Aus dem Institut für Tierzucht und Milchwirtschaft der Universität zu Breslau.
(Direktor: Prof. Dr. Wilhelm Zorn).

Wechselbeziehungen zwischen Rendement, Wollfeinheit und Wollänge bei Merino-Fleischschafen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Philosophischen Fakultät der Schlesischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Kurt Volkmann.

Promotion: 9. Februar 1927.

Breslau 1927.
Druck der Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G. m. b. H.

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Breslau.
Berichterstatter: Prof. Dr. Zorn.

Rigorosum: 22. Dezember 1926.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548211_0331

I.

Unter Korrelation versteht man ganz allgemein „eine gegenseitige Abhängigkeit oder Zusammengehörigkeit verschiedener Dinge“[1]) oder in etwas engerem Sinne die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Teilen des Organismus. Nun ist es ja eine Selbstverständlichkeit, daß ein gesunder Organismus eine Einheit bildet, daß alle Glieder desselben in einem allgemeinen Zusammenhange stehen, so daß also Veränderungen in einem Punkte Abweichungen in anderer Hinsicht zur Folge haben. Daß man schon früher diese korrelativen Beziehungen geradezu als Gesetz empfunden hat, beweisen Namen wie „Gesetz vom balancement des organes“,[2]) Gesetz des Gleichgewichtes der Organe und Funktionen (de Candolle), auch von einem Kompensationsprinzip ist häufig die Rede. Allerdings sind unter dem Namen Korrelation zwei Dinge zusammengeworfen, die, wie Johannsen[3]) mit Recht betont, auf jeden Fall auseinandergehalten werden müssen, nämlich auf der einen Seite die physiologischen Wechselbeziehungen innerhalb eines jeden Organismus, die Johannsen als physiologische Korrelation im engeren Sinne bezeichnet, auf der anderen Seite die korrelative Variabilität, worunter man die gegenseitige Abhängigkeit der Variation verschiedener Charaktere bei verschiedenen Individuen versteht.

Nun ist allerdings noch eine Unterscheidung gebräuchlich, die Lang[4]) eingeführt hat; es kann sich nämlich einmal um „physiologische Korrelationen“ handeln oder um „feste, morphologische Korrelationen“. So gehören z. B. Beziehungen zwischen den einzelnen Maßen des Tierkörpers zu den festen, morphologischen Korrelationen.

---

[1]) Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre S. 312.
[2]) D. Clos „Examen critique de la loi dite de balancement organique dans le régne végétal“.
[3]) Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre S. 314.
[4]) Lang A., Experimentelle Vererbungslehre, Jena 1914.

Nach diesen kurzen Bemerkungen über das Wesen der Korrelation seien nunmehr einige korrelative Beziehungen physiologischer und morphologischer Eigenschaften bei Schafen erörtert, wenn auch die Ansichten über solche Korrelationen zuweilen wesentlich auseinander gehen, so z. B. über die Beziehung zwischen Hornbildung und Frühreife- bezw. Mastfähigkeit.[5]) Die allgemeine Anschauung geht dahin, daß spätreife Rassen mit geringer Mastfähigkeit sehr oft durch Hornbildung gekennzeichnet sind. Ähnlich äußert man sich über die starke Bewachsenheit des Kopfes und der Extremitäten; in der gleichen Richtung soll die Wolldichte wirken. Es wäre also so, daß mit zunehmender Wolldichte die Fleischproduktion abnimmt. Schlange[6]) steht allerdings ziemlich vereinzelt da mit seiner Anschauung, daß zwischen Frühreife und Mastfähigkeit einerseits und Bewachsenheit und Wolldichte andererseits keine Beziehung bestände. Noch häufiger diskutiert ist die Frage, in welcher Beziehung stehen Fleischleistung und Wollfeinheit miteinander, lassen sich diese beiden Leistungen überüberhaupt kombinieren, und wenn das der Fall ist, bis zu welchem Grade?

Auf der einen Seite vertreten Schlange und Artmann die Ansicht, daß keine bestimmten Beziehungen zwischen Körperform und Wollfeinheit bestehen. Die entgegengesetzte Meinung vertritt Ludwig Thilo, welcher behauptet, daß eine enge Beziehung zwischen guter Fleischleistung und grober Wolle besteht; er bezeichnet sie als sogenannte „antagonistische Eigenschaften, die sich aus physiologischen Gründen gegenseitig ausschließen“,[7]) d. h. also mit anderen Worten, je feiner die Wolle, um so geringer die Fleischleistung. Es hat nichts zu besagen, wenn sich bei einigen Tieren vorübergehend durch besondere Fütterungs- und Haltungsmaßnahmen diese beiden Leistungen zuweilen vereinigen lassen. Nach Gärtner[8]) trifft diese Korrelation, wie sie Thilo vertritt, nur zu bei hochfeinen Wollen, die mit hohem Körper- und Schurgewicht unvereinbar sind. Jedoch liegt es durchaus im Rahmen des Erreichbaren, durch richtige Zuchtwahl und Fütterung allmählich Tiere heranzu-

---

[5]) Spöttel, W., Bibliotheca genetica, Bd. 7.
[6]) desgl.
[7]) Spöttel, W., Die korrelativen Beziehungen zwischen Wollfeinheit und anderen morphologischen und physiologischen Eigenschaften. Bibliotheca genetica, Bd. 7, S. 81.
[8]) Gärtner, R., Schafzucht S. 67.

züchten, die eine edle Wolle von mittlerer Feinheit und mittlerem Schurgewicht zu liefern imstande sind und trotzdem eine befriedigende Fleischleistung aufweisen. Schmidt[9]) in Göttingen hat in zwei Eliteherden Untersuchungen vorgenommen, um festzustellen, welche Beziehungen zwischen Körperformen und Wollfeinheit bestehen. An Körpermaßen wurden außer Widerristhöhe, Brustweite und Brusttiefe, Rumpflänge und Beckenbreite verwendet. Es zeigte sich nun, daß zwischen Widerristhöhe und Wollfeinheit eine sichere Beziehung nicht nachgewiesen werden konnte. Hingegen ließ sich zwischen Rumpfmaßen und Wollfeinheit eine Beziehung ermitteln und zwar in dem Sinne, daß sich die gröberen Wollen vorwiegend bei den Tieren fanden, die sich durch Breite und Tiefe in der Brust, im Becken und in der Rumpflänge besonders auszeichneten. Wir dürfen also annehmen, daß im allgemeinen Schafe, die nicht zu hoch sind und auch sonst die genügenden Maße in den Körperformen zeigen, eine zwar etwas gröbere Wolle, aber dafür mit einem relativ hohen Schurgewicht liefern werden. Auch Baur und Kronacher[10]) sind der Ansicht, daß Breite und Tiefe der Rumpfform in Beziehungen stehen mit einer Vergröberung der Wolle, Vertiefung und Lockerung des Stapels. Doch sind die physiologischen Grenzen von der Natur ziemlich weit gesteckt, wie Gärtner bei Leistungsprüfungen im Verbande schlesischer Schafzüchter nachgewiesen hat. Das bei diesen kombinierten Leistungsprüfungen entstehende Material führte auch dazu, anderen Wechselbeziehungen nachzugehen, wie sie möglicherweise zwischen Wollfeinheit, Wollänge, Waschergebnis, Schurgewicht, Lebendgewicht bezw. Körperform[11]) bestehen. Die Beziehungen zwischen Form und Leistung gehören wohl zu den meistbehandelten Fragen der Tierzucht, und das ist ja auch durchaus verständlich, war ja doch auf dieser Beziehung die gesamte Beurteilungslehre unserer landwirtschaftlichen Haustiere aufgebaut bis in unsere Tage. Gerade die große Ausbreitung der objektiven Leistungsprüfungen in unserer Haustierzucht beweist, daß man sich von dieser Beziehung, die sehr oft zu Trugschlüssen führte, nach Möglichkeit freizumachen strebt, und die Beurteilung unserer Haustiere auf eine gerechtere, objektive Grundlage zu stellen sich bemüht.

---

[9]) „Körperform und Wollfeinheit". Ztschr. f. Tierz. u. Züchtungsbiologie, Bd. 1.

[10]) Ztschr. f. Tierz. u. Züchtungsbiologie, Bd. 1.

[11]) Gärtner, R., Ztschr. f. Schafzucht, Jahrg. 13, Heft 10.

Das bereitet allerdings insofern Schwierigkeiten, als die einzelnen Leistungsfaktoren in engem Zusammenhang untereinander stehen, und jede Leistungsprüfung diese korrelativen Beziehungen berücksichtigen muß.

Über die Beziehungen zur Körperform habe ich schon gesprochen und möchte nun zunächst die Beziehung zwischen Körpergewicht und Schurgewicht kurz streifen. Es ist verständlich, daß dieser Frage seit jeher von seiten der Schafzüchter lebhaftes Interesse entgegengebracht worden ist, ob es durch Züchtung schwererer Tiere möglich ist, das Schurgewicht zu steigern. Es sind in den letzten Jahren in dieser Richtung verschiedentlich Untersuchungen vorgenommen worden, so von Ebbinghaus;[12]) Gärtner[13]) und Kronacher,[14]) die alle eine positive Korrelation feststellen, d. h. die Tiere mit einem höheren Lebendgewicht weisen im allgemeinen ein höheres Schurgewicht auf. Dieses Ergebnis scheint dadurch genügend begründet, daß diese Tiere einmal ein größeres Wollfeld haben, dann aber auch andere Leistungen damit verbunden zu sein pflegen, wie z. B. Wolle von geringerer Feinheit, die gleichfalls in der Regel ein erhöhtes Schurgewicht bedingen. Es ist also so, daß einem höheren Lebend- und Schurgewicht auch eine gröbere Wolle zu eigen ist, hingegen läßt sich die Wollänge nicht so ohne weiteres in diese Beziehung einordnen. Auch bezüglich der anderen Faktoren bereitet die Wollänge gewisse Schwierigkeiten. Gärtner[15]) schreibt: „Die Wollänge erweist sich als ein Merkmal, das fast ohne Beziehung zu den anderen Faktoren steht.“ Es spielt bei dem Schurgewicht auch die Wolldichte eine Rolle, und zwar eine ausschlaggebende. Ein dichtes, aber kurzes Vließ zeigt nämlich ein höheres Schurgewicht als ein schüttiges Vließ mit größerer Wollänge. Außerdem läßt sich eine lange Wolle nur in engen Grenzen mit einer dichten Wolle vereinigen.

Zum Schluß dieses Abschnittes seien noch einige allgemeine Bemerkungen über die Wechselbeziehungen zwischen Rendement, Wollfeinheit und Wollänge hinzugefügt. Gärtner[16]) weist schon darauf hin, wie er bei Ein-

[12]) Deutsche Schäferei-Zeitung, 15. Jahrg, Nr. 14 u. 15.
[13]) Ztschr. f. Schafzucht, Jahrg. 13, Heft 10.
[14]) Zeitschr. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie, Bd. 1, S. 424.
[15]) Zeitschr. f. Schafzucht, Jahrg. 13, Heft 10.
[16]) Über die Wechselbeziehungen zwischen Wollfeinheit, Stapeltiefe u. Waschergebnis. Dtsche. Schäferei-Ztg., Jahrg. 17, Heft 3.

führung der kombinierten Leistungsprüfungen in Schlesien häufig die Beobachtung gemacht hat, daß Tiere von gleichem Alter und gleicher Verschmutzung doch ein anderes Waschergebnis hatten und zwar, je nachdem das Hauptfeinheitssortiment des betreffenden Tieres feiner oder gröber oder das Wollhaar kürzer oder länger war. Es sind das alles gewisse biologische Gesetzmäßigkeiten, von denen es natürlich wie überall im Leben auch Ausnahmen gibt, die auch nur Geltung haben, sofern die Tiere unter normalen Haltungsbedingungen leben. So hat Gärtner[17]) festgestellt, daß bei zur Mast aufgestellten Tieren, die sich also nicht mehr in einem normalen physiologischen Gleichgewicht befinden, diese zuletzt angeführten Beziehungen nicht angewendet werden können.

II.

Wie ist es nun möglich, solche Beziehungen zahlenmäßig zu erfassen?

Gerade in unseren Tagen bedient sich auch die Tierzucht in steigendem Maße der Arbeitsmethoden, die uns die Biometrik an die Hand gibt, worunter wir nach Kronacher[1]) „die mathematisch-methodische Auswertung der mit Maß- und Gewichtszahlen erfaßbaren Erscheinungen am Tierkörper" verstehen. Um die Variation von je zwei Eigenschaften zu bestimmen, bedient man sich der Korrelationstabelle; wollte man 3 Eigenschaften gleichzeitig berücksichtigen, so würde das bereits in das Gebiet der höheren Mathematik führen. Nun ist es aber für Untersuchungen, die, wie die vorliegenden, auch praktisch ausgewertet werden sollen, nicht angebracht, zu derartigen Rechenoperationen zu greifen. Da ich mich bei der Anlage der Korrelationstabelle und Berechnung des Korrelationskoeffizienten an die Ausführungen Kronachers in seiner „Biometrik" gehalten habe, kann ich darauf verweisen, zumal ich in dem Abschnitt: „Verarbeitung der Messungsresultate und die Untersuchungsergebnisse" noch auf einige Besonderheiten zu sprechen komme. Was den Wert solcher Berechnungen für die Praxis anlangt, so muß man sich vor jedem Schematismus hüten; denn ein lebender Organismus ist nun einmal kein Rechenexempel und man muß sich besonders vor übereilten Schlüssen in acht nehmen. Thaer hat

[17]) Zeitschr. f. Schafzucht, Jahrg. 13, Heft 10.
[1]) Kronacher, C., Biometrik, S. 1.

einmal gesagt: „Mathematische Bestimmungen sind für die Wissenschaft, aber nicht für das Leben. Daß man dies noch so oft verwechselt, veranlaßt viel Mißverstand. Freilich können von den Resultaten, welche die Wissenschaft gibt, oft Anwendungen für das Leben gemacht werden; aber selten ganz direkte, sondern nur, indem man sie zur näheren Bestimmung der Praxis benutzt.“ Auch Johannsen[2]) weist nach, wie selbst die schönste Korrelationstabelle zu irrtümlichen Schlüssen Veranlassung geben kann, sofern die Materialzusammenstellung nur geschickt genug gewählt wird, ebenso kann man zu ganz anderen summarischen Resultaten kommen, wenn verschiedene Korrelationstabellen, die an sich gleichartige Resultate geben, zweckentsprechend kombiniert werden. Wenn man nun trotzdem die durch solche Rechnungen gefundenen Resultate für die Praxis auswerten will, so wie ich es am Schluß meiner Arbeit getan habe, wo aus Feinheit und Länge das jeweilige Rendement zu ermitteln versucht wurde, muß man also die nötige Vorsicht üben und kann unmöglich verlangen, daß die so gefundenen Werte nun in allen Fällen mit den tatsächlich ermittelten übereinstimmen. Doch sei zunächst der Gang der vorliegenden Arbeit unter Berücksichtigung verschiedener Neuerungen auf dem Gebiete der Wolluntersuchung kurz geschildert.

III.

1. Herr Gutsbesitzer Arndt in Mollwitz bei Brieg hatte in liebenswürdiger Weise seine Merino-Fleischschafherde für die Probeentnahme zur Verfügung gestellt. Als Untersuchungsmaterial wurden 90 Jährlinge (Jahrgang 1924) gewählt. Jährlinge eignen sich besonders gut für Untersuchungzwecke, da einmal bezüglich des Alters die größere Übereinstimmung besteht, aber auch verschiedene andere Bedingungen eine große Gleichartigkeit aufweisen, was bei einer aus verschiedenen Jahrgängen zusammengesetzten Mutterschafherde mit ihrer jeweils nach den verschiedenen Jahrgängen variierenden Jugendentwicklung nie in dem Maße der Fall ist. Dazu kommen die Einflüsse der Lamm- und Säugezeit, die, wie Gärtner[1]) sich ausdrückt, periodisch die Beschaffenheit des Vließes verändern. Nun stellte sich

[2]) Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre, S. 363.

[1]) Zeitschr. f. Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd 6, S. 117.

aber bei der Verarbeitung der Untersuchungsergebnisse die Notwendigkeit heraus, dieselben an einem anderen Material nochmals nachzuprüfen. Durch freundliche Unterstützung von Herrn Professor Dr. Zorn und Herrn Privatdozenten Dr. Gärtner war es mir möglich, dazu die Merino-Fleischschafherde der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz bei Breslau zu benutzen. Die Muttern stammen aus der ältesten bekannten schlesischen Merino-Fleischschafherde Karlsburg bei Oels des Herrn Renner.[2]) Es ist dies die frühere Wenig-Rackwitzer Herde, die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts von Rittergutspächter Leitlof, Wenig-Rackwitz, Kreis Löwenberg, und seinem Sohn Georg gegründet wurde, indem sie durch glückliche Zukäufe aus den Stammherden Schmoldow und Ranzin in Pommern aus der in Wenig-Rackwitz schon bestehenden Elektoralherde allmählich die bekante Stammzucht schufen. Die alte Feinwollschafherde wurde namentlich durch Schäfereidirektor Buchwald sen. Ende der 60 er Jahre in den modernen Kammwolltyp umgezüchtet, durch Verwendung von Zuchtmaterial im Merino-Précoce-Typ aus seiner eigenen Zucht Kulm. Ökonomierat Buchwald, dem dann die Leitung der Zucht anvertraut war, und der als erster nur noch mit hornlosen Böcken züchtete, verwandte Blut aus den besten deutschen Merino-Fleischschaf-Stammherden, so aus Eckartswalde, Wiechorsee, Wartenberg, Sachwitz, Beerendorf und Wülperode. Da schon seit 1866 eine genaue Buchführung und Kennzeichnung durchgeführt wird, ist es selbstverständlich, daß die Herde von der D.L.G. und von der Landwirtschaftskammer Schlesien als Hochzucht anerkannt ist. Die hier untersuchten Mutterschafe gehören verschiedenen Jahrgängen an, wie aus folgender Übersicht hervorgeht:

Jahrgang	1925:	47,
„	1924:	17,
„	1923:	14,
„	1922:	9,
„	1921:	10,
„	1920:	9,
„	1919:	9,
„	1918:	3,
„	1917:	4.
		122.

[2]) Deutsche Schäferei-Zeitung, Jahrg. 17, Nr. 43.

2 a und b. Doch nun zur Probeentnahme selbst, die bei der Mollwitzer Herde am 26. Februar 1925 erfolgte. Die Jährlinge wurden erst gewogen, dann gemessen und schließlich die Probe genommen. Es war nicht möglich, die Körpermaße erst nach der Schur zu nehmen, da der Schurtermin nach der Probeentnahme sich noch wesentlich hinauszog. In Tschechnitz erfolgte die Probeentnahme bei der Schur in den Tagen vom 23. bis 25. Juni 1926 und zwar ehe die Schafe dem Scherer gegeben wurden. Was nun die technische Seite der Probeentnahme anlangt, so möchte ich aus Gründen der Raumersparnis von einer Darstellung derselben Abstand nehmen, zumal die in der vorliegenden Untersuchung angewandte Methode dieselbe ist, wie sie vom Wolluntersuchungsausschuß für die Probeschuren der D.L.G. vorgeschrieben ist und auch an den Tierzuchtinstituten Breslau, Leipzig und Halle bei den Wolluntersuchunegn angewendet wird. Auch das bekannte Verfahren der Rendementsbestimmung von Holdefleiß, wie es in Breslau mit geringfügigen Änderungen üblich ist, dürfte aus den oben dargelegten Gründen hier übergangen werden.

c. Der Ermittelung des Rendements folgte nunmehr die Feinheitsbestimmung der Wolle, ein Gebiet, auf dem gerade in den letzten Jahren lebhaft gearbeitet worden ist, was sich auch dadurch erklärt, daß das Wollhaar zugleich ein wertvolles Objekt für vererbungstheoretische und rassengeschichtliche Studien bildet. Auch die Not der Kriegsjahre mit ihrem so fühlbaren Mangel an Wolle hat nicht zum wenigsten dazu beigetragen, daß das Interesse für Fragen der Wollkunde und Wollschafzucht wieder rege geworden ist. Die Untersuchungen für die vorliegende Arbeit wurden nach der bisher am meisten angewandten Methode vorgenommen, wie sie in Breslau, Halle und Leipzig gebräuchlich ist.

Ohne auf eine nähere Beschreibung der gerade in der neuen und neuesten Literatur gemachten Vorschläge für Feinheitsuntersuchungen einzugehen, möchte ich doch nicht versäumen, auf einige mir wichtig erscheinende Punkte hinzuweisen. Wie kommt es, daß man namentlich im Hinblick auf die Leistungsprüfungen gerade auf die objektive Bestimmung der Wollfeinheit einen solchen Wert legt? Wenn allen bestehenden Schwierigkeiten bei der objektiven Feinheitsbestimmung zum Trotz sich dieselben sogar in der Praxis durchzusetzen beginnen, müssen doch auf der anderen Seite besondere Gründe diese Wertschätzung rechtfertigen. Es beruht das zum Teil auf den schon eingangs erwähnten

Wechselbeziehungen, die zwischen der Wollfeinheit und anderen Eigenschaften des Wollträgers bestehen. Der Rückgang der deutschen Feinwollschafzucht beweist uns, wie Hand in Hand mit einer übermäßigen Steigerung dieses Leistungsfaktors, der Wollfeinheit, eine starke Umgestaltung des gesamten Organismus die unausbleibliche Folge ist, eine Umformung, die sich auswirkt in der Struktur der Haut, im Bau des ganzen Knochengerüstes und in anderen Eigenschaften, die als Degenerationserscheinungen anzusprechen sind. Ich möchte sagen, die Feinheit des Haares ist ein außerordentlich empfindsames Reagens auf die Vorgänge im Organismus und von den verschiedensten physiologischen Faktoren abhängig. So spielen Gesundheitszustand und Konstitution eine große Rolle, und nach Ludwig Thilo[3]) sind feine Wollen mit einem hohen Rendement meist Begleiterscheinungen einer dürftigen Konstitution. Es ist durchaus möglich, daß im Verlaufe des individuellen Lebens eine Veränderung der Haarfeinheit eintritt, hervorgerufen durch die Einflüsse des Alters, der Trächtigkeit, des Säugens, der Geschlechtstätigkeit, wie sie bei Böcken beobachtet worden ist, durch starke Störungen in der Ernährung oder durch Krankheit, ja sogar der Einfluß des häufigen Scherens im Sinne einer größeren Dickengestaltung des Haares wird geltend gemacht. Völz[4]) glaubt ein Gröberwerden des Vließes durch starke Eiweißfütterung beobachtet zu haben. Auch das prozentuale Verhältnis der gröberen zu den feineren Haaren unterliegt den mannigfaltigsten Schwankungen, je nach Rasse, Geschlecht und Alter und zwar in dem Sinne, daß zunehmendes Alter und abnehmende Lebensenergie ein Feinerwerden des Haares bedingen.[5]) Bezüglich der Formgestaltung des Wollhaares ist also zu sagen, daß dasselbe nicht kreisrund, sondern stets mehr oder weniger abgeplattet, oval ist und in verschiedener Stapelhöhe eine wechselnde Feinheit zeigen kann. Alle diese Störungen können sich nun also auch im Verlauf des einzelnen Wollhaares bemerkbar machen und erschweren die objektive Feinheitsbestimmungen nicht unerheblich.

Eine weitere Schwierigkeit bereitet die Beantwortung der Frage nach der Zahl der Haare, die untersucht werden

---

[3]) Zeitschr. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie, Bd. VI, Heft 2.
[4]) desgl.
[5]) Zorn, W., Haut und Haare als Rasse- und Leistungsmerkmale in der landwirtschaftlichen Tierzucht.

sollen, ganz abgesehen von anderen strittigen technischen Einzelheiten, wie Art des Einbettungsmaterials, günstigste Vergrößerung usw., die hier unerörtert bleiben sollen. Die Angaben über die Zahl der zu untersuchenden Haare sind sehr verschieden. Völz[6]) meint, gegenüber den Millionen von Haaren spiele es gar keine Rolle, ob man nun 10 oder 50 oder 100 Haare mißt. Meines Erachtens ist es richtig, daß man wohl 500 Hare messen kann und doch zu einem ungenaueren Resultat kommt, als wenn man nur 100 Haare und dafür mit der entsprechenden Sorgfalt gemessen hat. Der goldene Mittelweg ist auch hier der richtige. Je größer die Zahl der untersuchten Haare ist, um so mehr kompensieren sich natürlich die Fehler. Es handelt sich meines Erachtens bei diesem Streit überhaupt weniger um die Frage nach der Zahl der zu messenden Haare, als vielmehr darum, in welchem Verhältnis die aufgewendete Arbeit zu der erreichten Genauigkeit steht. Selbst wenn man nun sehr zahlreiche Untersuchungen vornimmt, ist doch immer noch die Frage berechtigt, ob es möglich ist, durch Untersuchung des Einzelvließes an 3 Stellen ein Urteil über die Verteilung der einzelnen Wollgüten und über das Hauptsortiment zu gewinnen. Es liegt wohl eine gewisse Einseitigkeit darin, aus 3 Proben ein abschließendes Urteil über das Vließ zu gewinnen, aber man darf doch nicht vergessen, daß es für den Vergleich von Tieren — und darum handelt es sich in der Regel — einen Vorteil bedeutet, immer an denselben Stellen die Proben entnehmen zu können. Ferner werden auch alle anderen Feststellungen, z. B. Rendement, Wolllänge usw. an denselben Proben vorgenommen, so daß drei Proben wohl genügen dürften, um Unterschiede in der Beschaffenheit der einzelnen Vließe genügend zum Ausdruck kommen zu lassen.

Doch wie steht es nun überhaupt mit der Bedeutung der Feinheitsbestimmung für den Landwirt als Züchter und als Kaufmann?[7]) Während man sich in der Bedeutung der objektiven Feinheitsbestimmung für die Wissenschaft darüber im Klaren ist, daß man ungeachtet des Zeit- und Geldaufwandes möglichst genaue Unterlagen schaffen muß und nur noch methodische Fragen strittig sind, ist die Bedeutung der objektiven Feinheitsbestimmung für den Landwirt als Züchter und als Kaufmann keineswegs all-

[6]) Zeitschr. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie, Bd. VI, Heft 2.
[7]) Probst, E., Die Feinheitsbestimmung des Wollhaares, Zeitschrift f. Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. V.

gemein anerkannt. Für Fragen und Probleme der Wissenschaft ist die objektive Feinheitsbestimmung ein unenbehrliches Hilfsmittel, sei es, daß es sich um vererbungstheoretische oder rassengechichtliche Studien handelt, sei es, daß man darauf ausgeht, den für eine Rasse charakteristischen mittleren Feinheitsgrad oder korrelative Beziehungen zwischen Feinheit und anderen Eigenschaften des Wollträgers zu ermitteln. Aufgabe der Feinheitsbestimmung für den Landwirt als Züchter ist es, die Durchschnittsfeinheit des einzelnen Tieres festzustellen, um auf diese Weise die Tiere leichter herausfinden und ausmerzen zu können, die dem angestrebten Herdentyp bezüglich der Feinheit nicht entsprechen. Außerdem ist der Feinheitsbestimmung die Aufgabe zugedacht, über die Ausgeglichenheit des Einzelvließes Aufschluß zu geben, wobei allerdings der züchtende Landwirt, der die Gesamtverhältnisse besser übersieht, sich nicht allein darauf verlassen wird. Immerhin muß man aber doch sagen, daß schon viel gewonnen ist, wenn man sein Urteil in einer Zahl ausdrücken kann, als wenn man sich mit allgemeinen Redensarten begnügen muß. Doch, wie gesagt, es gibt viele Stimmen, die eine einfache Feststellung der Vließfeinheit mit dem Auge auch heute noch für ausreichend ansehen. So schreibt Probst,[8]) daß seines Erachtens nach nur in längst konsolidierten Stammzuchten, wo man schon jahrelang den Vererbungsvorgang der Wollfeinheit in den einzelnen Blutlinien verfolgt hat, eine objektive Feinheitsbestimmung von Wert ist. Interessant ist ein Rundschreiben,[9]) das von der Landwirtschaftlichen Hochschule in Weihenstephan veranstaltet worden ist, in dem die Wollzüchter sich größtenteils gegen eine objektive Feinheitsbestimmung aussprechen. Mit einem anderen Argument arbeitet Ludwig Thilo[10]) gegen die Feinheitsbestimmung; er meint, solange Händler und Fabrikant nicht auf Grund mikroskopischer Feinheitsbestimmung bezahlen, haben solche Prüfungen für den praktischen Züchter gar keinen Wert.

Wie steht es nun mit dem Wert der Feinheitsbestimmung für den Landwirt als Kaufmann? Hier liegen die Verhältnisse nun im allgemeinen so, daß dem Landwirt wohl durch eine Feinheitsbestimmung eine etwas größere Sicherheit bei

---

[8]) Zeitschr. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie, Bd. VI, S 229.
[9]) desgl., S. 235.
[10]) desgl., Bd. VI, Heft 2.

seiner eigenen Wertabschätzung der Wolle an die Hand gegeben wird, daß aber kein Käufer nach der ermittelten mikroskopischen Durchschnittsfeinheit fragt. Außerdem darf nicht übersehen werden, daß die Feinheit der Wolle nicht mehr die Einschätzung heutigen Tages erfährt wie früher. Es geht das ja auch ohne weiteres aus der Tatsache hervor, daß es Herden mit hochfeiner Tuchwolle kaum noch gibt, eben weil die Feinheit nicht mehr entsprechend bezahlt wird. Sie stellt zwar immer noch ein Hauptkriterium bei der Sortimentszuteilung dar, aber es kommen dazu doch noch eine ganze Reihe von anderen Faktoren, welche bei der Beurteilung der Wolle eine Rolle spielen und am Schlusse dieser Arbeit noch erwähnt werden sollen, unter anderem auch das Rendement. Es ist doch für den Landwirt sehr wichtig, zu wissen, wie hoch sich das Rendement seiner Wolle stellt. Nun wechselt das Rendement in derselben Herde von Jahr zu Jahr, so daß also dem Landwirt die im Handel üblichen Notizen für gewaschene Wollen wenig sagen. Es wäre also, wie Probst[11]) schreibt, noch zweckmäßiger, „den Produzenten durch Rendementsfeststellung beim Verkauf seiner Ware zu unterstützen." Demnach wäre es sehr wünschenswert, wenn man auf Grund der engen Wechselbeziehungen, die zwischen Wollfeinheit und Rendement bestehen, einen Weg finden würde, durch die Feinheit indirekt auch das Rendement zu ermitteln. Auf diese Weise würde die objektive Feinheitsbestimmung eine erhöhte Bedeutung erlangen, weil dadurch gewissermaßen durch einen Arbeitsgang zwei Ziele erreicht werden: Bestimmung der Feinheit u n d des Rendements.

d. Was nun die Längenmessung anbelangt, so ist in der Literatur über irgend welche Methoden derselben so gut wie nichts vorhanden. Die Schwierigkeit der Längenmessung bei Merinowollen besteht darin, den Punkt richtig zu erfassen, an dem die Wolle zwar entkräuselt ist, ohne jedoch gedehnt zu sein. Da das Verhältnis der natürlichen zur wahren Länge sich wie 1 : 1,2 — 1,8 verhalten kann, kommt es vor allen Dingen darauf an, die Wolle richtig zu entkräuseln, während es von geringerer Bedeutung ist, wenn an den beiden Enden des Wollhaares durch das Festhalten mit der Pinzette ein geringer Längenverlust entsteht. Dieser Fehler ist um so belangloser, da er bei allen Messungen der gleiche ist und es sich bei den vorliegenden

[11]) Zeitschr. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie, Bd. VI, S. 122.

Untersuchungen in erster Linie um einen Vergleich von Zahlen handelt. Es sind jedoch noch zwei weitere Fehlerquellen möglich. Einmal wird es beim besten Willen nicht immer gehen, genau und möglichst nahe über der Haut die Wollprobe abzuschneiden. Durch eine geringfügige Bewegung des Schafes bei der Probeentnahme, durch die bei der Probeentnahme benützte etwas gebogene Schere — es geschieht das, um ein Einschneiden zu verhindern — wird man des öfteren etwas über der Hautoberfläche abschneiden. Außerdem bereitet das Herausziehen dieser feinen Haare aus den Strähnchen mit ihren doch immer mehr oder weniger stark verklebten Spitzen eine gewisse Schwierigkeit, da die Haare sehr oft abreißen, bei der geringsten Atembewegung wegfliegen und beim Herausziehen sehr oft eine Überdehnung nicht zu verhindern ist. Es war zunächst beabsichtigt, für die Längenmessung den Apparat von Güldenpfennig und Polikeit zu verwenden, der sonst zur Feststellung der Dehnbarkeit und Tragkraft benutzt wird. Doch zeigte sich, daß durch das Einspannen in die Apparatur ein ziemlich bedeutender Längenverlust entstand, ganz abgesehen von der Umständlichkeit des Verfahrens und der Möglichkeit der Zerrung und Dehnung bei dem jedesmaligen Einhängen in den Apparat. Ich benutzte daher einen Millimetermaßstab, der auf eine schwarze Pappunterlage geklebt war, und arbeitete mit 2 Pinzetten. Die Sicherheit, das Haar nicht zu überdehnen, ist bei dieser Art der Messung eine viel größere, als wenn man das Haar in irgend welche Apparatur einspannt und sich nur auf das Auge verlassen kann; denn durch längere Übung erlangt man ohne weiteres ein ziemlich sicheres Gefühl dafür, wann die Wolle genügend entkräuselt ist.

e. Die vorliegenden Untersuchungen würden der Vollständigkeit entbehren, falls nicht auch die ermittelten Körpermaße und Gewichte, wenn auch nur kurze Erwähnung finden würden. Einmal dient die Angabe dieser Maße dazu, ein zahlenmäßiges Bild von der Beschaffenheit des Untersuchungsmaterials zu liefern, und zum andern wollte ich mir die Möglichkeit offen lassen, den Wechselbeziehungen zwischen Rendement, Wollfeinheit und Wollänge einerseits und Körpermaßen und -Gewichten, eventuell auch Schurgewicht andererseits nachzugehen, um sie, falls es sich als notwendig erweisen sollte, als unterstützende Momente in den Kreis meiner Betrachtungen zu ziehen. Zum Messen der Körpermaße verwandte ich einen Lydtinschen Meßstock mit

2 Kluppenarmen und ein kurzes Bandmaß, um den Röhrbeinumfang zu ermitteln. Es wurden folgende Maße genommen:

1. Widerristhöhe:
   Klaue — höchster Punkt des Widerristes.
2. Körperlänge:
   Vorderes Bugbeinende — Sitzbeinhöcker.
3. Brusttiefe:
   Widerrist — untere Brustlinie hinter dem Vorderbein.
4. Rippenbrustbreite (nur bei der Tschechnitzer Herde gemessen):
   Breite der Brust hinter den Schulterblättern gemessen.
5. Beckenbreite:
   Entfernung zwischen den beiden Umdrehern.
6. Röhrbeinumfang:
   Gemessen am linken Vorderfuß an der Mitte des Röhrbeines.

Auf zwei Dinge ist beim Messen zu achten; einmal müssen die Tiere auf einer ebenen Unterlage möglichst ruhig in normaler Stellung sich befinden, und zum andern liegt eine gewisse Schwierigkeit darin, den Ansatzpunkt schnell und sicher zu finden. Außerdem ist ein nicht geringes Maß von Schnelligkeit erforderlich, das aber durch einige Übung ohne weiteres erlangt werden kann; dies ist namentlich bei den Jährlingen der Fall, da bei zu langer Ausdehnung der Manipulation die Tiere nur noch unruhiger werden.

Nun zunächst die Maße und Gewichte der Mollwitzer Jährlingsmuttern. Das Körpergewicht betrug im Minimum 40 kg, im Maximum 61,5 kg, im Mittel 48,55 kg; die genauere Verteilung zeigt die folgende Tabelle:

kg	Anzahl der Tiere
40—45	29
46—50	26
51—55	23
56—60	11
61—65	1
	90

Das Schurgewicht betrug 3—6,5 kg, im Mittel 4,3 kg. Die genauere Verteilung ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

kg	Anzahl der Vließe
3 —3,5	15
3,6—4,0	24
4,1—4,5	25
4,6—5,0	17
5,1—5,5	4
5,6—6,0	4
6,1—6,5	1
	90

Die Körpermaße sind folgende:

	cm	Im Mittel cm	In % der Widerristhöhe
Widerristhöhe . . .	60—72	65,3	100
Körperlänge . . .	58—71	64,1	98,2
Brusttiefe	22—33	29,2	44,7
Beckenbreite . . .	15,5—21	18,5	28,3
Röhrbeinumfang . .	8—9,75	8,58	13,1

Es ist allgemein üblich, die Körpermaße auf ein Grundmaß zu beziehen, um eine gewisse Vergleichsbasis zu haben und um über die Proportionen am tierischen Körper dadurch eine bessere Vorstellung zu gewinnen. Deshalb sind die einzelnen Maße in Prozenten der Widerristhöhe angegeben. Bemerkenswert ist die fast völlige Gleichheit von Widerristhöhe zu Körperlänge (100 : 98,2).

Die Gewichte und Maße der Tschechnitzer Herde sind folgende:

Körpergewicht 46—64 kg, im Mittel 54,6 kg.

kg	Anzahl der Tiere
45—50	26
51—55	42
56—60	37
61—65	1
	106

Das Schurgewicht — es handelt sich um 8 Monat-Wolle — betrug 1,9—4,6 kg, im Mittel 3,2 kg. Die genauere Verteilung zeigt die folgende Tabelle:

kg	Anzahl der Vließe	kg	Anzahl der Vließe
1,5—2	12	Übertrag	76
2,1—2,5	18	3,6—4	21
2,6—3	16	4,1—4,5	6
3,1—3,5	30	4,6—5	3
Übertrag	76		106

Die Körpermaße betrugen:

	cm	Im Mittel cm	In % der Widerristhöhe
Widerristhöhe . . .	53—79	71,4	100
Körperlänge . . .	63—77	72	100,8
Brusttiefe	27—36	30,9	43,3
Brustbreite	17—26	21,6	30,3
Beckenbreite . . .	17—25	20,5	28,9
Röhrbeinumfang . .	8,25—10,5	9	12,6

Auch hier bei den Mutterschafen zeigte sich fast das gleiche Verhältnis von Widerristhöhe zu Körperlänge (100 : 100,8), also praktisch kann man wohl sagen, daß diese beiden Maße sich gleichen. Es wäre interessant, einmal nachzuprüfen, wie weit die einzelnen Maße in ihrer Ausbildung voneinander abhängig sind; doch geht es über den Rahmen dieser Arbeit hinaus, weshalb ich davon Abstand genommen habe.

3. Was die Verarbeitung der Messungsresultate der Einzeluntersuchungen anbelangt, so waren für mich zwei Gesichtspunkte maßgebend. Einmal sollten die korrelativen Beziehungen zwischen Rendement—Wollfeinheit—Wolllänge zahlenmäßig zum Ausdruck kommen, zum andern hatte ich den Wunsch, wenn irgend möglich, auf Grund der tatsächlich ermittelten Feinheits- und Längenmessungsresultate eine Methode ausfindig zu machen, die es in jedem Falle gestattet, das Rendement aus den beiden anderen Faktoren Feinheit und Länge konstruktiv zu ermitteln. Um die korrelativen Beziehungen zweier Eigenschaften zu erfassen, ist es das Gegebene, das Untersuchungsmaterial in Korrelationstabellen zu ordnen. Zu diesem Zwecke müssen natürlich die vielen Einzeluntersuchungen, die bei der Feinheitsbestimmung und Längenmessung vorgenommen worden sind, in eine Zahl zusammengefaßt werden. Brauchbar ist hierfür nur das arithmetische Mittel der jeweils gegebenen Variations-

reihe, obwohl demselben große Mängel anhaften. Spöttel und andere haben nicht ganz unrecht, wenn sie sagen, daß das arithmetische Mittel aus einer größeren Zahl von Messungen nicht viel besagt. Ohne Zweifel ist die von Spöttel[12]) vorgeschlagene Methode, Haardickenkurven zu konstruieren oder die Zugehörigkeit zu den einzelnen Feinheitsklassen in Sortimentsprozenten auszudrücken, weit besser. Gleichwohl war allein das arithmetische Mittel für mich brauchbar, da nur ein fester Zahlenwert in Korrelationstabellen verarbeitet werden konnte. Um einen Überblick auch über die Zugehörigkeit zu den einzelnen Feinheitsklassen zu haben, sind die entsprechenden Zahlen in besonderen Tabellen zusammengestellt, die des bedeutenden Umfanges wegen nicht mitgedruckt werden konnten. Es zeigt sich, daß unter den 90 untersuchten Jährlingen ziemlich bedeutende Schwankungen bezüglich der Zugehörigkeit zu den einzelnen Feinheitsklassen bestehen. Diese kommen auch in den Durchschnittswerten zum Ausdruck, die in den eben erwähnten Tabellen für Schulter, Flanke und Keule angegeben sind. Die gröbste Wolle findet sich bei der Mollwitzer Herde — dies dürfte die Regel sein — an der Keule (51 Tiere = 57%), 20 Tiere zeigen die stärkste Wolle an der Schulter und 21 an der Flanke. Etwas anders liegen die Verhältnisse bei dem Tschechnitzer Untersuchungsmaterial. Hier fiel es mir bereits bei der Schur auf, als ich mir das auf einen Lattenrost ausgebreitete Vließ ansah, daß in zahlreichen Fällen die Wolle gerade an der Schulter einen unbefriedigenden Stapelschluß und einen etwas niedrigeren Feinheitsgrad aufwies. Diese Beobachtung bestätigte sich bei der nachfolgenden Untersuchung insofern, als 57% aller Vließe an der Schulter die niedrigste Feinheit zeigten und nur 36% an der Keule. Um einen besseren Gesamtüberblick zu gewinnen, faßte ich die Feinheitsklassen AAA—A zusammen; es gehören nun bei der Mollwitzer Herde nur 42 Tiere in diese Gruppe, während 31 Jährlinge bezüglich der Feinheit mehr nach der feineren, 12 mehr nach der gröberen Seite neigen; 5 Tiere zeigen eine ziemlich gleichmäßige Verteilung über alle Feinheitsklassen, sind also sehr unausgeglichen.

Eine an diesen 5 Jährlingen mit stark unausgeglichenem Vließ durchgeführte Kontrolluntersuchung ergab in der durchschnittlichen Feinheit Differenzen unter $^1/_{1000}$ mm. Si

[12]) Spöttel, W., Bibliotheca genetica, Bd. VII.

lagen also innerhalb der Fehlergrenze. Deshalb änderte ich auch an den einzelnen Feinheitsklassen nichts, obwohl sich bei der Kontrolluntersuchung geringfügige Verschiebungen ergaben. Demgegenüber zeigte das Tschechnitzer Untersuchungsmaterial eine wesentlich größere Ausgeglichenheit. Hier entfielen auf die Feinheitsklassengruppen AAA—A 96 Tiere, also 79%, während 19 bezüglich der Feinheit mehr nach der feineren, nur 2 nach der gröberen Seite neigen und 5 eine gleichmäßige Verteilung über alle Feinheitsklassen ergaben. Selbst wenn ich nur die Klassen AA—A zusammenziehe, entfallen darauf immer noch fast 50%. Man könnte also in diesem Falle von einem Hauptfeinheitssortiment AA—A sprechen, da es auf Grund der Feinheitsuntersuchung den größten Anteil einnimmt. Nun ist die Feinheit einer Wolle für die Zuteilung zu einem bestimmten Hauptsortiment in der Praxis leider nur einer von den vielen bestimmenden Faktoren. Ja auch hierin ist noch eine weitere Einschränkung notwendig. Denn im allgemeinen wirkt eine größere Beimengung von gröberen Haaren herabsetzend, während im allgemeinen eine Beimengung von feineren Haaren selbst bis zu 20% noch durchaus nicht eine Erhöhung des Hauptsortiments zu bedingen braucht. Eine ganze Reihe von Faktoren ist, wie schon angedeutet, für die Zuteilung zu einem bestimmten Hauptsortiment von Bedeutung. So schreibt Lehmann,[13]) daß schon die Kräuslung, die für die Herstellung des rauhen Fadens und die Walke von Bedeutung ist, die Feinheit des Haares innerhalb weiter Grenzen kompensiert. Auf die anderen, das Hauptsortiment bestimmenden Faktoren komme ich am Schlusse meiner Arbeit zu sprechen. Jedenfalls steht das eine fest, daß man von einer für die einzelnen Hauptsortimente charakteristischen Feinheit, wie schon Thaer[14]) gesagt hat, nur mit Vorbehalt sprechen kann.

Um nun über das gesamte Untersuchungsmaterial einen Überblick zu gewinnen, habe ich dasselbe in Variationstabellen angeordnet, die gleichzeitig der Feststellung des Mittelwertes für die Wollfeinheit, Wollänge und das Rendement dienen und erforderlich sind, um eine Korrelationstabelle konstruieren zu können. Da das Material zu umfangreich ist, um mitveröffentlicht werden zu können, be-

[13]) Zeitschr. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie, Bd. VI, Heft 2.
[14]) desgl., S. 222.

schränke ich mich auf die allernotwendigsten Angaben, wie sie aus der folgenden Tabelle ersichtlich sind:

		Klassengrenzen	Variations-breite	Mittelwert
Rendement	Mollwitz	38,5%—64,5%	26%	51,2%
"	Tschechnitz	32,5%—62,5%	30%	46,3%
Wollfeinheit	Mollwitz	19,75 µ—26,75 µ	7 µ	23,196 µ
"	Tschechnitz	19,5 µ—27,5 µ	8 µ	22,771 µ
Wollänge	Mollwitz	73,3—115,6 mm	42,3 mm	97,344 mm
"	Tschechnitz	60 — 95 mm	35 mm	74,918 mm

Obwohl den Angaben auf Grund des arithmetischen Mittelwertes gewisse Mängel anhaften, kann man wohl sagen, daß die Mollwitzer Herde durchschnittlich etwas gröber ist als die Tschechnitzer.

Wie zu erwarten, haben wir nun in Tschechnitz eine um 5% größere Verschmutzung als in Mollwitz, was zum Teil allerdings auf die in den einzelnen Jahren verschiedene durchschnittliche Verschmutzung zurückzuführen ist, zum Teil aber wohl auf den Wechselbeziehungen zwischen Rendement und Wollfeinheit beruht; sahen wir doch, daß die durchschnittliche Feinheit in Tschechnitz etwas größer als in Mollwitz war. Die Stärke dieser Wechselbeziehungen kommt nun zum Ausdruck in den Korrelationstabellen, zu denen ich das Material zusammengestellt habe. Die eine Eigenschaft, von welcher man beim Vergleiche ausgeht, — die Wahl derselben ist beliebig — nennt man die supponierte X-Eigenschaft, die andere, deren korrelative Beziehungen zu der anderen man untersuchen will, nennt man die Y-Eigenschaft, es ist die relative. Ich habe als supponierte Eigenschaft das Rendement gewählt und als relative die Wollfeinheit bezw. Wollänge. Die Korrelationstabellen 1 und 2 geben uns ein Bild von den Wechselbeziehungen zwischen Rendement und Wollfeinheit. Schon rein äußerlich zeigt der Verlauf der Zahlen in der Tabelle, daß diese Beziehungen ziemlich enge sind. Ein zahlenmäßiger Ausdruck für die Vollkommenheit der Korrelation ist der Korrelationskoeffizient r; ist $r = 1$, so ist die Korrelation absolut, d. h. „jede einzelne Variante stimmt völlig mit dem durchschnittlichen Verhalten des ganzen Materials überein,“[15]) ein Fall, der in der Natur nicht vorkommt.

[15]) Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre, S. 331.

Zur Berechnung des Korrelationskoeffizienten dient die Bravais'sche Formel

$$r = \frac{\Sigma p a_x \cdot a_y - n \cdot b_x \cdot b_y}{n \cdot \sigma x \cdot \sigma y},$$

die zur praktischen Berechnung von der Korrelationsformel $r = \frac{\Sigma p a_x \cdot a_y}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$ abgeleitet ist.[16]) Hierbei ist (nach Kronacher):

a_x = die mittlere Abweichung für die supponierte Eigenschaft (X),

a_y = die mittlere Abweichung für die relative Eigenschaft (Y),

n = die gesamte Zahl der Individuen,

σ = die Streuung; mit Index x auf die supponierte, mit Index y auf die relative Eigenschaft bezogen,

x = die supponierte, die eine der beiden zu vergleichenden Eigenschaften, von der man ausgeht,

y = die relative, d. h. die andere der zu vergleichenden beiden Eigenschaften, die in ihrer Abhängigkeit von der X-Eigenschaft gemessen werden soll.

Es ist also jede Abweichung der X-Eigenschaft vom angenommenen Mittelwert A dieser Eigenschaft mit der Abweichung vom Mittel der Y-Eigenschaft zu multiplizieren ($a_x \cdot a_y$). Darauf multipliziert man dieses Produkt mit der jeweiligen Frequenz p der X-Eigensshaft und bildet hierauf die Summe (Σ) sämtlicher Produkte $\Sigma p a_x \cdot a_y$. Die jeweilige Streuung für die X- und Y-Eigenschaft σ_x u. σ_y ist nach der Formel von Johannsen zu ermitteln $\pm \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma p a^2}{n}} \cdot b^2$. Nun ist nur noch der Ausdruck $n \cdot b_x \cdot b_y$ kurz zu erläutern. Da a_x und a_y die Abweichungen vom angenommenen Mittelwert darstellen, ist die Anwendung des Korrekturmaßes b erforderlich. Deshalb subtrahiert man das Korrekturmaß sämtlicher im Zähler enthaltenen Individuen, also $-n \cdot b_x \cdot b_y$.

Die Zahl, die in jeder Tabelle hinter dem Korrelationskoeffizienten angegeben ist, bezeichnet den mittleren Fehler, der nach der Pearson-Filonschen Formel $m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$ berechnet ist, wobei n die Zahl der Varianten bedeutet. Dieser mittlere Fehler stellt gewissermaßen das „Zuverlässigkeitsprüfungsmittel" des Korrelationskoeffizienten dar. Auch in den Variationstabellen habe ich jeweils hinter dem Mittelwert den mittleren Fehler angegeben, nach der Formel $m = \pm \frac{\varsigma}{\sqrt{n}}$ woraus zu ersehen ist, daß die Zuverlässigkeit des Mittelwertes proportional

[16]) Kronacher, C., Biometrik, S. 23.

dem Wurzelausdruck der Variantenzahl steigt. Die Fehlerquelle bei allen solchen Untersuchungen liegt einmal an unvermeidlichen subjektiven Beobachtungsfehlern und Schwächen unserer Meßtechnik, im besonderen aber daran, daß die Varianten doch stets nur einen Bruchteil aller Individuen einer Rasse darstellen.[17]) Es ist daher berechtigt, bei allen diesen auf Messungen beruhenden Werten den Grad der Zuverlässigkeit, wie er eben in dem mittleren Fehler zum Ausdruck kommt, anzugeben. Da ich bei der Anlage der Korrelationstabellen den Ausführungen Kronachers in seiner Biometrik gefolgt bin, beschränke ich mich auf das bisher Gesagte und gehe nunmehr zur Besprechung der durch eigene Untersuchung gefundenen Korrelationen über. In Korrelationstabelle 1 beträgt der Korrelationskoeffizient $r = + 0{,}59$, ist also bei der Mollwitzer Herde ziemlich hoch, etwas niedriger ist $r = + 0{,}47$ in Korrelationstabelle 2 bei dem Tschechnitzer Untersuchungsmaterial. Etwas ungünstiger ist auch die Korrelation Rendement—Wollänge (Korrelationstabelle 6 und 7), wo die Korrelationskoeffizienten $r = + 0{,}34$ (Mollwitz) und $r = + 0{,}45$ (Tschechnitz) betragen. In Korrelationstabelle 3 (Rendement—Wollfeinheit) ist das gesamte Untersuchungsmaterial in einer Tabelle zusammengefaßt, und es beträgt hier $r = + 0{,}53$. Für die Korrelation Rendement—Wollänge halte ich dieses Verfahren, das Material beider Herden in einer Tabelle zu verarbeiten, für zwecklos, da sich doch nur ein ganz falsches Bild ergeben würde. Es entspricht nämlich einem Rendement von 51% bei der Mollwitzer Herde eine Länge von 97 mm, hingegen beträgt bei dem Tschechnitzer Untersuchungsmaterial die einem Rendement von 51% entsprechende Länge nur 79 mm; es ergibt sich also eine Differenz von fast 19 mm, welche die Aufstellung einer Korrelationstabelle zur Zwecklosigkeit verurteilt. Es ist eben so, daß, wie ich später noch nachzuweisen versuchen werde, der Einfluß der Längeneinheit für jedes Prozent Rendement bei Halbjahresschur anscheinend etwas höher ist als bei Vollschur. Auch bezüglich der schon erwähnten Korrelation Rendement—Wollfeinheit und Rendement—Wollänge traten mir gewisse Bedenken auf, ob denn nun tatsächlich die jeweilige Höhe des Korrelationskoeffizienten ein Maßstab für die Stärke der Wechselbeziehungen ist, da meiner Überzeugung nach die

[17]) Kronacher, C., Biometrik S. 16.

Wechselbeziehungen zwischen Rendement—Wollfeinheit—Wollänge stärkere sind, als in der Höhe der Korrelationskoeffizienten zum Ausdruck kommt. Daher fragte ich mich, woran es liegen könne, daß die Korrelationskoeffizienten nicht höhere sind. Entweder sind einzelne Tiere darunter, welche die Wechselbeziehung in einem Grade verschlechtern, der den normalen Verhältnissen nicht entspricht, oder es liegt noch ein prinzipielles Bedenken vor. Beides ist zutreffend. Daß der erste Fall eine gewisse Rolle spielt, beweisen indirekt die Korrelationstabellen 4, 8. Hier sind 23 Jährlinge, sämtlich Töchter des Bockes Nr. 1, zusammengestellt. Daß die Wechselbeziehungen hier engere sind, zeigt schon ein Vergleich der jeweiligen Korrelationskoeffizienten. Es beträgt nämlich:

Korrelationstabelle 4 S. 41:
Rendement—Wollfeinheit $r = + 0{,}71$ gegen 0,59 in Tabelle 1.

Korrelationstabelle 8 S. 45:
Rendement—Wollänge $r = 0{,}40$ gegen 0,35 in Tabelle 6 S. 43.

Es ist also der Schluß gerechtfertigt, daß einzelne Tiere, wahrscheinlich sogar ganze Familien, in dem Untersuchungsmaterial sich befinden, welche die Korrelation verschlechtern. Nun ist es mir leider im vorliegenden Falle unmöglich, diesen negativen Beweis an Hand von Korrelationstabellen antreten zu können, da die anderen Familien noch bedeutend kleiner sind als die doch immerhin starke Familie des Bockes Nr. 1. Das gleiche ist bei dem Tschechnitzer Untersuchungsmaterial der Fall, nur daß hier die Zersplitterung infolge der verschiedenen Jahrgänge der einzelnen Mutterschafe eine noch größere ist. Weisen doch die 122 Mutterschafe nicht weniger als 26 verschiedene Väter auf, wobei die größte Nachkommenschaft Bock 17 mit 20 Mutterschafen hat; dann folgt Bock 34 mit 16 Töchtern. Nun ist ja aus der Pearson-Filonschen Formel ohne weiteres ersichtlich, daß es bei der Formel für den mittleren Fehler $m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$ vor allen Dingen auf den Nenner ankommt, d. h. also, je kleiner n — die Variantenzahl — wird, um so höher der mittlere Fehler sich stellt. Dieses Steigen des mittleren Fehlers bei sinkender Variantenzahl zeigt sehr schön folgende Übersicht (Rendement—Wollfeinheit):

Korrelat.-Tab. 3 S. 40, 212 Tiere $m_r = \pm 0{,}019\,285$.
Korrelat.-Tab. 1 S. 38, 90 Tiere $m_r = \pm 0{,}068\,438$.
Korrelat.-Tab. 5 S. 42, 56 Tiere $m_r = \pm 0{,}076\,953$.
Korrelat.-Tab. 4 S. 41, 23 Tiere $m_r = \pm 0{,}10\,255$.

Es ist also zwecklos, eine Korrelationstabelle aufzustellen mit einer Variantenzahl von beispielsweise 15, das ist bei der Mollwitzer Herde die zweitstärkste Familie. Doch liegt nun noch ein prinzipielles Bedenken vor, ob die Höhe des Korrelationskoeffizienten tatsächlich ein fehlerfreier Maßstab für die jeweilige Stärke der gegenseitigen Beziehungen ist. Schon am Anfang meiner Arbeit wurde ausgeführt, daß es in das Gebiet der höheren Mathematik führen würde, wollte man die Beziehungen Rendement—Wollfeinheit—Wollänge in einer Tabelle anordnen. Darin liegt nun aber die Schwäche des Korrelationskoeffizienten als Ausdruck für die Stärke der Wechselbeziehungen, daß die korrelativen Beziehungen getrennt werden in Rendement—Wollfeinheit und Rendement—Wollänge. Die Wechselbeziehungen sind aber engere und stärkere als — nun einmal rein zahlenmäßig gesprochen — die Summe der beiden Korrelationskoeffizienten der beiden Tabellen Rendement—Wollfeinheit und Rendement—Wollänge beträgt. Ich fragte mich nun, wie kommt es, daß z. B. Jährling Nr. 637 mit einem Rendement von 55,4% und einer durchschnittlichen Feinheit von 22,7 µ in Korrelationstabelle 1 S. 38 im negativen Quadranten links unten steht, also aus dem Rahmen dieser Korrelation herausfällt und die Höhe des Korrelationskoeffizienten herabsetzt. Der Grund ist darin zu suchen, daß in bezug auf das hohe Rendement am Maßstabe der Korrelationstabelle 1 gemessen die Wolle zu fein ist. Gleichwohl zeigt die Wolle dieses hohe Rendement, weil auf der anderen Seite die Wollänge ziemlich bedeutend ist. In Korrelationstabelle 6 finden wir denn auch Nr. 637 bei einer Länge von 103,6 mm in der Mitte des rechten positiven Quadranten. Umgekehrt ist es natürlich bei der Korrelation Rendement—Wollänge. Ich greife als Beispiel Nr. 356 in Korrelationstabelle 6 S. 43 heraus. Nr. 356 steht ziemlich weit links im negativen Quadranten, weil der geringen Länge von 82,5 mm ein hohes Rendement von 55,79% gegenübersteht, welches dem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis dieser beiden Eigenschaften, wie sie sich auf Grund dieser Tabelle ergibt,

widerspricht. Obwohl die Länge also relativ gering ist, weist das Vließ ein hohes Rendement auf, weil die Feinheit nur gering ist (25,96 μ). In allen diesen Fällen nun, wo ein solcher Ausgleich zwischen Wollfeinheit und Wolllänge in bezug auf das Rendement stattfindet, weisen die Korrelationstabellen von je zwei Eigenschaften einen gewissen Mangel auf, weil die dritte unberücksichtigt bleibt. Es handelt sich um vier Fälle, die durch das folgende Schema am besten veranschaulicht werden:

1. Trotz hoher Feinheit — hohes Rendement — weil bedeutende Länge.
2. Trotz geringer Feinheit — niedriges Rendement — weil geringe Länge.
3. Trotz geringer Länge — hohes Rendement — weil geringe Feinheit.
4. Trotz bedeutender Länge — niedriges Rendement — weil hohe Feinheit.

Daraus, daß die Fälle 3 und 4 die häufigeren sind, ist zu ersehen, daß die Wollfeinheit für das Rendement von größerer Bedeutung ist als die Wollänge. Die Korrelationstabellen 5 und 9 stellen einen Versuch dar, diese Wechselbeziehungen zu berücksichtigen, indem diejenigen Tiere einmal ausgeschaltet wurden, bei denen einer der oben erwähnten vier Fälle zutraf. Nun sind für eine solche Auslese natürlich bestimmte Zahlengrenzwerte erforderlich, von denen an man einen solchen Ausgleich — beispielsweise einer für das entsprechende Rendement zu hohen Feinheit infolge sehr kurzer Wolle — annehmen will. Um nun jeden willkürlichen Eingriff zu vermeiden, berücksichtige ich nur die Größen in den negativen Quadranten, die bekanntlich den Korrelationskoeffizienten bedeutend herabdrücken. Ich bin mir bewußt, daß dieses Verfahren einseitig ist, da die Größe des Korrelationskoeffizienten auch von der Stellung der Zahlen im positiven Quadranten abhängt. In der Bravaisschen Formel $r = \frac{\Sigma pa_x \cdot a_y - n \cdot b_x \cdot b_y}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$ kommt es ja in $a_x \cdot a_y$ und σ_x und σ_y zum Ausdruck. Bedeutet doch a die jeweilige Abweichung vom Mittelwert, die sich jeweils nach der Stellung im Quadranten richtet. Nun ging ich einfach so vor, daß ich zunächst die Nummern der Größen in den negativen Quadranten aus Korrelationstabelle 1 feststellte und darauf in den negativen Quadranten der Korrelationstabelle 6. Ein Vergleich dieser beiden Zusammenstellungen

ergab, daß nur 3 Tiere in beiden Zahlenreihen, also sowohl in der Korrelationstabelle Rendement—Wollfeinheit als auch in der Korrelationstabelle Rendement—Wollänge im negativen Quadranten zu stehen kommen. Bei allen anderen findet insofern eine Ergänzung statt, als sie nur einmal im negativen Quadranten auftauchen, während sie dafür in der anderen Korrelationstabelle mehr oder weniger weit im entgegengesetzten positiven Quadranten oder im ungünstigsten Falle in der Linie $A_x = 0$ oder $A_y = 0$ zu finden sind. Eine entsprechende Aufstellung bei dem Tschechnitzer Untersuchungsmaterial ergab auch hier dasselbe Bild, indem nur 4 Mutterschafe vorhanden sind, bei denen ein für die jeweilige Korrelation Rendement—Wollfeinheit zu hohes oder zu niedriges Rendement nicht durch entsprechende Länge oder Kürze der Wolle bedingt erscheint. Um nun die Wirkung des Ausschlusses von 34 Jährlingen der negativen Quadranten — die 3 Jährlinge, bei denen keine derartige Ergänzung von Wollfeinheit und Wollänge bezüglich des Rendements stattfindet, dürfen natürlich nicht ausgeschlossen werden — auf die Höhe des Korrelationskoeffizienten festzustellen, habe ich das übrig bleibende Material wiederum zu Korrelationstabellen geordnet. Ein Vergleich der entsprechenden Korrelationskoeffizienten zeigt eine nicht unbeträchtliche Erhöhung desselben, wie aus folgender Übersicht hervorgeht:

	90 Jährlinge	56 Jährlinge
Rendement—Wollfeinheit .	$r = 0{,}59$	$r = 0{,}66$
Rendement—Wollänge . .	$r = 0{,}35$	$r = 0{,}64$
Wollfeinheit—Wollänge . .	$r = 0{,}24$	$r = 0{,}73$

Ganz besonders bemerkenswert ist die Erhöhung des Korrelationskoeffizienten von 0,24 auf 0,73, also auf das Dreifache. Beim Tschechnitzer Untersuchungsmaterial habe ich von der Aufstellung derartiger Korrelationstabellen Abstand genommen, da es mir nur darauf ankam, an einem Beispiel zu zeigen, daß die wechselseitigen Beziehungen Rendement—Wollfeinheit—Wollänge nicht voll durch Korrelationstabellen, die nur je zwei Eigenschaften berücksichtigen, erfaßt werden können. Da im Grunde nur drei bezw. vier Tiere aus dem Rahmen der Korrelation herausfallen, das sind aber nur 3,3% bezw. 3,4% des gesamten Untersuchungsmaterials, kann man wohl abschließend folgendes sagen, was ich noch einmal im Zusammenhange feststellen möchte:

1. Die Beziehung zwischen Rendement und Wollfeinheit ist eine durchaus enge und starke.
2. Die korrelativen Beziehungen zwischen Rendement und Wollänge sind weniger günstig.
3. Die Beziehungen zwischen Wollfeinheit und Wollänge sind keine ausgesprochenen, jedenfalls nicht so, daß man sagen könnte, innerhalb einer einzelnen Herde entsprechen geringe graduelle Unterschiede in der Feinheit jeweils bestimmten Längen.
4. Die Höhe des Korrelationskoeffizienten ist nur ein Ausdruck für die jeweilige Stärke der korrelativen Beziehung von zwei Eigenschaften. Bezüglich des Rendements stehen Wollfeinheit und Wollänge in einem ergänzenden Verhältnis zueinander.
5. Die Höhe des Rendements ist im wesentlichen abhängig von Wollfeinheit und Wollänge.
6. Die Wollfeinheit ist von größerer Wichtigkeit für das Rendement als die Wollänge.

IV.

Es fragt sich nun, in welchem Maße können diese Ergebnisse für die objektiven Leistungsprüfungen neuzeitlicher Schafzucht ausgewertet werden? Die Beantwortung dieser Frage erfordert zunächst ein kurzes Eingehen auf das Wesen, die Bedeutung und die Aufgaben solcher Prüfungen, um zu erkennen, von welcher Wichtigkeit es wäre, auf Grund der Feinheitsbestimmung und Längenmessung jeweils das Rendement ermitteln zu können. Verfolgt man die Literatur der letzten Jahre, so stößt man immer wieder auf Erörterungen über eine Erhöhung der Leistung, ja, die „Zucht auf Leistung“ ist geradezu zum Schlagwort neuzeitlicher Tierzucht überhaupt geworden. Die wirtschaftliche Notlage erfordert gebieterisch eine rationelle Ausgestaltung des gesamten Züchtungswesens; denn nur die allerwenigsten Landwirte können sich heutzutage den Luxus leisten, Tiere mit unbefriedigenden Leistungen durchzuschleppen, die keine Rente abzuwerfen vermögen. Und doch darf nicht übersehen werden — so neu auch das Wort „Zucht auf Leistung“ klingen mag —, daß man schon seit altersher in der Schafzucht auf die individuelle Leistung geachtet hat. Allerdings wurde noch im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts

lediglich auf Wolleistung gezüchtet, und dieses einseitige Streben nach Wollfeinheit ging soweit, daß man ihr zuliebe immer weiter veredelte und rücksichtslos Inzucht trieb, ohne auf die allmählich schlechter werdende Form, die Konstitution und das immer mehr zurückgehende Schurgewicht zu achten. Doch wurden die Landwirte zu einer Änderung des Zuchtzieles gezwungen, als Mitte des vorigen Jahrhunderts die Konkurrenz aus Übersee einsetzte, technische Fortschritte eine gute Verarbeitung auch der gröberen Wolle lohnten, — unterstützt durch einen Wechsel in der Mode, — und die steigende Intensivierung der Landwirtschaft Hutungen und Weiden zugunsten des Ackerbaues kürzte. Es begann die Fleischschafrichtung in der deutschen Schafzucht vorherrschend zu werden. Heutzutage nun versucht man diese beiden Leistungen Fleisch und Wolle bis zu einem möglichst hohen Grade miteinander zu vereinigen. Eine neuzeitliche Schafkontrolle wird daher im Hinblick auf die kombinerte Leistung (abgesehen natürlich von den Fällen, in denen auch heute noch auf einseitige Leistung gezüchtet wird) „im Idealfall umfassen:

1. Die vollständige Wollbeurteilung einer Herde,
2. die Feststellung der einzelnen Maße und Gewichte, ergänzt durch eine allgemeine Körperbeurteilung der Zuchttiere und
3. die Ermittelung der Zuchtleistungen von Böcken und Mutterschafen.“[1])

Weiterhin wird eine längere Durchführung solcher Leistungsprüfungen es dem Züchter ermöglichen, durch einen Vergleich der einzelnen Tiere miteinander die Plus- und Minus-Varianten herauszufinden und sich Einblick in die Vererbung der einzelnen Vater- und Muttertiere zu verschaffen, wodurch die ganze Schafzucht auf eine zeitgemäß wirtschaftliche Basis gestellt wird. Nur solche regelmäßig durchgeführten Leistungsprüfungen gewähren dem Landwirt einen dauernden Überblick über seine Herde und ihre Rentabilität. Ja, über den Rahmen der einzelnen Herde hinaus werden solche Leistungsprüfungen allmählich dazu führen, die wertvollsten Blutlinien, nachdem sie einmal innerhalb der einzelnen Herden ermittelt worden sind, zusammenzubringen, ihre Wirkung dadurch zu steigern und auf diese Weise zu einer Leistungssteigerung der ge-

[1]) Gärtner, R., Schafzucht S. 156.

samten Landesschafzucht beitragen. Allerdings dürfte es nicht angängig sein, die Ergebnisse solcher Prüfungen ohne weiteres nun zu einem Vergleich der einzelnen Herden zu benutzen, da doch die Verschiedenartigkeit der wirtschaftlichen Verhältnisse eine zu große ist und der Wert des Schafes gerade darauf beruht, im weitesten Maße auf die Futterbasis der eigenen Wirtschaft sich einstellen zu können. Doch kann man wohl sagen, daß die Leistungsprüfungen sich in der Praxis bewärt haben. Als erster Schafkontrollverein wurde der Schlesische Kontrollverein innerhalb des Verbandes schlesischer Schafzüchter im Anfang des Jahres 1923 gegründet. Weitere Kontrollvereine in anderen Provinzen folgten. Nun ist die technische Durchführung solcher Leistungsprüfungen nicht immer ganz einfach und natürlich auch nach dem jeweiligen Zuchtziel und den jeweils zur Verfügung stehenden Mitteln verschieden. Sind diese gering, so wird man sich mit weniger Feststellungen begnügen, ebenso wird man sich bei stärkerer Betonung der Fleischleistung auf eine weniger genaue Beurteilung der Wolleistung beschränken. Namentlich die Vielzahl der Tiere bereitet gewisse Schwierigkeiten bei der Durchführung, die noch durch eine Häufung der Arbeit für die mit der Durchführung betrauten Personen insofern erhöht werden, als meistens Schur- und Lammtermine in größeren Zuchtgebieten zeitlich zusammenfallen. Es ist allerdings richtig, daß der Schaden nicht allzu groß ist, wenn auch ein oder das andere Tier einmal ungerechterweise ausgemerzt wird, zumal es sich dann meistens um Tiere handeln wird, die sowieso gerade noch an der unteren Grenze der verlangten Mindestleistung stehen. Aber man wird im allgemeinen doch daran festhalten müssen, möglichst objektiv die einzelnen Leistungen des Schafes festzustellen. Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten, wollte ich nun auf alle Einzelheiten der Leistungsprüfungen eingehen; ich beschränke mich daher auf die objektive Beurteilung der Wolleistung, die natürlich auch immer unter Berücksichtigung der übrigen Zuchtleistungen des einzelnen Tieres zu erfolgen hat. Die Beurteilung der Wolleistung stellt nun allerdings den kritischsten Punkt der ganzen Schafkontrolle dar, insofern, als einerseits eine ganze Reihe von Faktoren für die objektive Beurteilung einer Wolle maßgebend sind, andererseits aber jede unnötige Komplizierung nur einer übertriebenen Objektivität zuliebe vermieden werden muß, um nicht die

wirtschaftliche Seite der ganzen Leistungsprüfungen überhaupt in Frage zu stellen.

Welche Faktoren sind nun bei der objektiven Beurteilung der Wolleistung zu berücksichtigen? Mindestforderungen sind: Feststellung des Schurgewichtes, der Wollfeinheit, des Hauptsortimentes und des Rendements. Holdefleiß[2]) glaubt die Bestimmung der Stapelhöhe und der Reißfestigkeit nicht entbehren zu können. Für die objektive Feststellung der Wollfeinheit kommt, wie wir gesehen haben, nur das Mikroskop in Frage. Strittig ist nun noch die Frage, ob es berechtigt ist, aus der Feinheit ohne weiteres sogleich auf das Hauptsortiment zu schließen. Es sind in dieser Hinsicht sehr weitgehende Forderungen aufgestellt worden, so z. B. von Völz und Lehmann,[3]) die für die Zuteilung zu einem bestimmten Hauptsortiment unter anderem noch Milde, Glanz, Kräuselung, Stapelung, Treue, Farbe, Schnitt und Adel berücksichtigt wissen wollen. Meines Erachtens liegen die Verhältnisse so, daß man von einer objektiven Beurteilung aller dieser Faktoren durch physikalisch-mechanische Methoden wird Abstand nehmen müssen, da eine weitere Komplizierung einfach wirtschaftlich untragbar ist. Es entspricht dem Wesen der objektiven Schafleistungsprüfungen mehr, sich auf wenige, wichtige Faktoren zu beschränken, diese möglichst genau und objektiv zu ermitteln, als eine Unzahl von Faktoren nur nach dem Augenschein zu berücksichtigen. Selbstverständlich ist es, daß Abweichungen bezüglich irgendeiner Eigenschaft der Wolle, die den Herdentyp beträchtlich überschreiten, auch bei objektiven Leistungsprüfungen, die nur Wollfeinheit, Wollänge, Hauptsortiment und Rendement berücksichtigen, dem Untersuchenden auffallen und die genügende Beachtung finden werden. Von den zuletzt erwähnten Faktoren bereitet nun die Feststellung des Rendements für ganze Herden gewisse Schwierigkeiten, da die Probewaschungen doch immerhin ziemlich langwierig sind und außerdem den Nachteil haben, oft nicht der mittleren Verschmutzung zu entsprechen, da bei Tausenden von Proben natürlich schnell gearbeitet werden muß und nicht immer die nötige Sorgfalt beobachtet werden kann. Es lag daher der Gedanke nahe, auf Grund der Wechselbeziehungen,

---

[2]) Deutsche landwirtschaftliche Tierzucht, Jahrg. 25, Nr. 14.

[3]) Spöttel, W., Über Sortiment und Feinheit, Zeitschr. f. Schafzucht, Jahrg. 15, Heft 6 u. 7.

die ich zwischen Rendement—Wollfeinheit—Wollänge festgestellt habe, einmal nachzuprüfen, ob es möglich ist, aus den beiden Faktoren Wollfeinheit und Wollänge das Rendement zu ermitteln. Dieser Weg der indirekten Rendementsbestimmung erscheint um so gangbarer, als gerade die Bestimmung der Feinheit durch die Mikroprojektionsmethode neuerdings wesentlich beschleunigt und vereinfacht worden ist. Nun war zunächst beabsichtigt, auf nomographischem Wege das Rendement zu ermitteln, d. h. auf drei parallelen Linien trägt man die Wollfeinheit in μ, die Wollänge in Millimeter und das Rendement in Prozenten in geeigneten Abständen voneinander ab und braucht dann nur Wollfeinheit und Wollänge aufzusuchen, um daraus das jeweilige Rendement zu ermitteln. Nun stellte sich jedoch bei der Durchführung heraus, daß dieses Verfahren nur für eine einzelne Herde brauchbare Ergebnisse liefert, also für die große Praxis nicht in Frage kommt, ganz abgesehen von den Schwierigkeiten, die sich daraus ergaben, daß die für Feinheit und Länge ermittelten verschiedenen Rendementsprozente natürlich in einem bestimmten Verhältnis korrigiert werden müssen, um zu einer einzigen Zahl für das Rendement zu gelangen. Ich wählte daher einen anderen Weg und konstruierte eine ideale Tabelle, in der auf der Horizontalen die Feinheitsgrade in μ, auf der Vertikalen die Längen in Millimeter eingetragen sind und das entsprechende Rendement sofort abzulesen ist. Als Ausgangspunkt für diese Art der Berechnung schien mir der mathematische Ausdruck der Regression $R = r \cdot \frac{\sigma x}{\sigma y}$ geeignet zu sein, das heißt Korrelationskoeffizient r $\times$ dem Quotienten aus der Streuung der X-Eigenschaft und der Y-Eigenschaft. Es wird also das Maßverhältnis der supponierten X-Eigenschaft zur Y-Eigenschaft ausgedrückt. Natürlich kann man diesen Ausdruck auch schreiben $R = r \cdot \frac{\sigma y}{\sigma x}$ es wird dann die supponierte Eigenschaft gemessen. Nun ist die Höhe dieser Regression für die Korrelation Rendement -Wollfeinheit sowohl bei dem Mollwitzer wie bei dem Tschechnitzer Untersuchungsmaterial dieselbe, nämlich R = 2,1%, d. h. um jedes μ, um welches die Wolle gröber wird, steigt auch das Rendement um 2,1%. Auch in Korrelationstabelle 3, in der beide Herden vereinigt sind, beträgt R = 2,2%, also besteht nur eine geringfügige Differenz. Anders ist es bei der Korrelation

Rendement—Wollänge. Hier beträgt die Regression bei Jahresschur (Mollwitz) R = 0,2%, d. h. um jedes Millimeter, um welches die Wollänge zunimmt, steigt auch das Rendement um 0,2%; bei Halbjahresschur in Tschechnitz dagegen beträgt R = 0,42%. Das heißt also, es entfallen in der Tschechnitzer Herde auf 10 mm Wollänge 4,2% Rendement, hingegen in Mollwitz auf dieselbe Entfernung nur 2%. Die Bedeutung der Wollänge für das Rendement nimmt also zu, je kürzer dieselbe relativ ist. Dies mußte bei der Konstruktion der Tabelle entsprechend berücksichtigt werden. Die Anlage dieser idealen Konstruktionstabelle, ideal insofern, als nur das Gerüst auf den tatsächlich ermittelten Resultaten beruht, der weitere Ausbau dagegen rechnerisch fortentwickelt wurde, ist nun folgende. Als unterste Grenze für Feinheit und Länge wählte ich die bei dem untersuchten Material vorkommenden extremsten Fälle: 19 μ Feinheit und 60 mm Länge.

Welches Rendement entspricht nun diesen beiden Werten? In der Tschechnitzer Herde beträgt das durchschnittliche Rendement 46,3% bei einer Feinheit von 22,8 μ und einer Länge von 75 mm. Einer Feinheit von 19 μ würde ein Rendement von 38% entsprechen — 3,8 μ (22,8—19) . 2,2 = 8,36%, also 46,3—8,36 = 38% rund — natürlich bei einer Länge von 75 mm. Auf die Strecke 75—60 mm (Ausgangspunkt) = 15 mm entfallen aber nun 15 . 0,42 = 6,3% Rendement. Also ergibt sich 38 — 6 = 32% als Ausgangspunkt für eine Feinheit von 19 μ und eine Länge von 60 mm. Um nun die verschiedene Höhe der Regressionen (0,2% und 0,42% pro mm Länge) genügend zu berücksichtigen, habe ich für die Strecke von 60—75 mm Länge die Regression R = 0,42% gewählt, die der relativ größeren Bedeutung der Wollänge bei kurzen Wollen bezüglich des Rendements entspricht. Von 97 mm Länge an aufwärts — es ist dies der Mittelwert der Länge bei Jahresschur — kommt natürlich nur die Regression R = 0,2% in Betracht. Sinngemäß ergibt sich dann für die dazwischenliegenden Längenwerte von 75—97 mm eine Regression R = 0,3%. Es ist dadurch ein allmählicher Übergang gewährleistet, welcher der abnehmenden Bedeutung der Wollänge bezüglich des Rendements entspricht. In der Tabelle selbst mußten nun die Zahlen entsprechend abgerundet werden, da es unangebracht ist, für Zweck der Praxis mit Bruchteilen von Prozenten zu rechnen, wodurch sich naturgemäß gewisse Ungenauigkeiten ergeben. Nachdem

nun der Ausgangspunkt für die Aufstellung der Tabelle einmal ermittelt war, bereitete das Ausfüllen mit den entsprechenden Rendementsprozenten keine wesentlichen Schwierigkeiten mehr. Um nun die Brauchbarkeit dieser Tabelle für die große Praxis festzustellen, verglich ich die durch Probewaschungen tatsächlich gefundenen Rendementszahlen mit den errechneten. Selbstverständdlich ist auch ein gutes Übereinstimmen der auf beide Arten ermittelten Rendementszahlen noch kein vollgültiger Beweis, daß diese Tabelle nun bei allen Merino-Fleischschafherden angewandt werden kann. Dazu stützt sie sich zu sehr auf ein bestimmtes Untersuchungsmaterial und bedarf, um abstrahieren und verallgemeinern zu können, noch einer weiteren Nachprüfung, zumal ja zunächst nur eine mittlere Verschmutzung zugrunde gelegt worden ist. Es bleibt also noch die Frage zu beantworten, ob es gestattet ist, bei einer extrem hohen oder niedrigen Verschmutzung das Rendement summarisch einige Prozente herauf- oder herunterzusetzen oder ob es in diesen Fällen erforderlich sein wird, eine neue Tabelle aufzustellen. Ein Vergleich des durch Probewaschung ermittelten und des errechneten Durchschnitts-Rendements ergibt Abweichungen von + 1,36% (Mollwitz) und — 0,7% (Tschechnitz), ein Ergebnis, das für die große Praxis als recht günstig zu bezeichnen ist. Es sollte auf Grund der vorliegenden Untersuchungen auch noch kein endgültiges Urteil über diese Frage abgegeben werden, sondern mehr dazu anregen, an weiteren Merino-Fleischschafherden die Gültigkeit der gefundenen zahlenmäßigen Beziehungen nachzuprüfen. Sollten durch weitere Arbeiten auf diesem Gebiet meine Beobachtungen bestätigt werden, so könnte man einen Schritt weiter gehen und auch bei anderen Rassen entsprechende Untersuchungen vornehmen. Es ist jedoch immer zu berücksichtigen, daß alle solche exakten Untersuchungen doch nur einen Bruchteil von der Einheit des Organismus in Maß und Zahl zu erfassen vermögen. Die in Zahlen ausgedrückten Ergebnisse solcher Untersuchungen stellen keine absoluten Werte dar, da im lebenden Organismus sich alles in ständiger Veränderung befindet, sondern sie sollen dazu dienen, die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen morphologischen und physiologischen Eigenschaften im tierischen Organismus unserem Verständnis näher zu bringen. Was die praktische Auswertung der Untersuchungsergebnisse anlangt, darf ich wohl der

Hoffnung Ausdruck geben, daß auf dem beschrittenen Wege eine Vereinfachung der Leistungsprüfungen in unserer neuzeitlichen Schafzucht und eine weitere Ausgestaltung derselben zum Nutzen der Landesschafzucht zu erwarten ist.

Am Schlusse der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, dem Direktor des Breslauer Tierzuchtinstitutes und der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt in Tschechnitz, Herrn Professor Dr. Zorn, meinen verbindlichsten Dank aussprechen zu dürfen für alle mir in seinem Institut zur Verfügung gestellten Untersuchungsmittel und Apparaturen.

Zu dauerndem Dank bin ich auch Herrn Privatdozenten Dr. Gärtner verbunden, der mir namentlich zu Beginn meiner Untersuchung das Einarbeiten in die Materie erleichterte und auch später mich gern und bereitwilligst mit Rat und Tat unterstützte.

Korrelationstabelle 1. (Mollwitz.)

(Rendement-Wollfeinheit.)

y (relative Eigenschaft) Feinheit.

	μ	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
%	p		2	4	10	26	22	14	9	3	n = 90
38		a	4	3	2	1—	0	+1	2	3	
39	1	13	+	1_{39}						—	28.5
40	—	12									.
41	1	11			1_{22}						21.5
42	1	10	1_{40}								19.5
43	4	9		1_{27}	1_{18}	2_9					21.75
44	2	8			1_{16}	1_8					22.0
45	1	7			1_{14}						21.5
46	6	6			2_{12}	2_6	2_0				22.5
47	5	5	1_{20}		2_{10}	2_5					20.5
48	9	4		1_{12}		5_4	2_0	1_4			20.0
49	1	3			1_6						21.5
50	3	2				2_2	1_0				22.8
51	9	1				3_1	5_0	1_1			23.3
52	2	0				2_0					22.5
53	10	1				1_1	4_0		4_2	1_3	24.5
54	4	2		1_6			1_0	2_2			23.25
55	7	3				2_8	1_0	3_3	1_6		23.9
56	7	4				2_4	1_0	1_4	3_8		24.2
57	4	5					2_0	1_5	1_{10}		24.25
58	6	6			1_{12}	1_6	1_0	2_6		1_{18}	23.8
59	1	7					1_0				23.5
60	2	8						1_8		1_{24}	25.5
61	1	9						1_9			24.5
62	—	10									.
63	2	11				1_{11}		1_{11}			23.5
64	1	12	—				1_0			+	23.5
n = 90			44.0	45.5	46.1	50.0	52.24	55.6	54.2	56.5	

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

Mittelwert y ↓

Mittelwert x →

Korrelationskoëffizient $r = 0.59224 \pm 0.068438$.

Regression: $R_{\frac{x}{y}} = r \cdot \frac{\sigma x}{\sigma y} = +2.0977$;

d. h. um jedes μ, um das die Wollfeinheit zunimmt, steigt auch das Rendement um 2,0977 %.

Korrelationstabelle 2. (Tschechnitz.)

(Rendement-Wollfeinheit.)

y (relative Eigenschaft) Wollfeinheit.

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

		μ	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	p		2	14	23	33	25	13	9	2	1	n = 122
%		a	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
33	1	14	+	1_{28}							—	20.5
34	1	13					1_{13}					23.5
35	—	12										
36	5	11		2_{22}	1_{11}	1_0		1_{22}				21.9
37	5	10	1_{30}	2_{20}		1_0		1_{20}				21.5
38	5	9		1_{18}	2_9	2_0						21.7
39	2	8		1_{16}		1_0						21.5
50	6	7		2_{14}	1_7	2_0	1_7					21.8
41	5	6		1_{12}	3_6		1_6					21.7
42	6	5		2_{10}	2_5		2_5					21.8
43	6	4			2_4	2_0	2_4					22.5
44	4	3			1_3	2_0	1_3					22.5
45	6	2			1_2	3_0	1_2		1_6			23.0
46	7	1			1_1	2_0	1_1	2_2	1_3			23.5
47	7	0				5_0		2_0				23.1
48	11	1		1_2	2_1	4_0	3_1	1_2				22.6
49	6	2			1_2	1_0	3_2	1_4				23.2
50	6	3	1_9	1_6	1_3	2_0		1_6				21.8
51	5	4				2_0	1_4		1_{12}	1_{16}		24.1
52	3	5					3_5					23.5
53	4	6			1_6		1_6	1_{12}	1_{18}			23.75
54	5	7			2_7	1_0	1_7		1_{21}			22.9
55	3	8					1_8	1_{16}	1_{24}			24.5
56	1	9				1_0						22.5
57	1	10				1_0						22.5
58	3	11			1_{11}		1_{11}	1_{22}				23.2
59	1	12							1_{36}			25.5
60	3	13			1_{13}					1_{42}	1_{65}	25.2
61	1	14							1_{42}			25.5
62	2	15					1_{15}	1_{30}				24.0
63	1	16	—						1_{48}		+	25,5
n = 122			43.0	39.4	47.8	42.3	47.5	48.2	53.7	55.0	59.5	

Mittelwert y ⟶

Mittelwert x ⟶

Korrelationskoëffizient $r = +0.47406 \pm 0.07111$.

Regression: $R_{\frac{x}{y}} = r \cdot \frac{\sigma x}{\sigma y} = +2.1058$;

d. h. um jedes μ, um das die Wollfeinheit zunimmt, steigt auch das Rendement um 2.1058 %.

Korrelationstabelle 3.

Rendement-Wollfeinheit

(122 Mutterschafe Tschechnitz und 90 Jährlinge Mollwitz).

y (relative Eigenschaft) = Wollfeinheit.

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

	μ 19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	p		4	18	33	59	47	27	18	5	1	n = 212
%		a	3	2	1—	0	+1	2	3	4	5	
33	1	16	+	1_{32}							—	20.5
34	1	15					1_{15}					23.5
35	.	14										
36	5	13		2_{26}	1_{13}	1_0		1_{26}				21.9
37	5	12	1_{36}	2_{24}		1_0		1_{24}				21.5
38	5	11		1_{22}	2_{11}	2_0						21.7
39	3	10		2_{20}		1_0						21.2
40	6	9		2_{18}	1_9	2_0	1_9					21.8
41	6	8		1_{16}	4_8		1_8					21.7
42	7	7	1_{21}	2_{14}	2_7		2_7					21.5
43	10	6		1_{12}	3_6	4_0	2_6					22.2
44	6	5			2_5	3_0	1_5					22.3
45	7	4			2_4	3_0	1_4		1_{12}			22.8
46	13	3			3_3	4_0	3_3	2_6	1_9			23.0
47	12	2	1_6		2_2	7_0		2_4				22.4
48	20	1		2_2	2_1	9_0	5_1	2_1				22 7
49	7	0			2_0	1_0	3_0	1_0				22.9
50	9	1	1_3	1_2	1_1	4_0	1_1	1_2				22.2
51	14	2				5_0	6_2	1_4	1_6	1_8		23.6
52	5	3				2_0	3_3					23.1
53	14	4			1_4	1_0	5_4	1_8	5_{12}	1_{16}		24.3
54	9	5		1_{10}	2_5	1_0	2_5	2_{10}	1_{15}			23.1
55	10	6				2_0	2_6	4_{12}	2_{18}			24.1
56	8	7				3_0	1_7	1_{14}	3_{21}			24.0
57	5	8				1_0	2_8	1_{16}	1_{24}			23.9
58	9	9			2_9	1_0	2_9	3_{18}		1_{36}		23 6
59	2	10					1_{10}		1_{30}			24.5
60	5	11			1_{11}			1_{22}		2_{44}	1_{55}	25.3
61	2	12						1_{24}	1_{36}			25.0
62	2	13					1_{13}	1_{26}				24.0
63	3	14				1_0		1_{28}	1_{42}			24.2
64	1	15	—				1_{15}				+	23.5
	n = 212		43.5	40.8	45.6	46.96	49.8	52.1	53.8	55.9	59.5	

Mittelwert x →

Mittelwert y ↓

Korrelationskoëffizient $r = +0.53144 \pm 0.019285$.

Regression: $R\frac{x}{y} = r \cdot \frac{\sigma x}{\sigma y} = +2.2912\,\%$;

d. h. um jedes μ, um das die Wolleinheit zunimmt, steigt auch das Rendement um 2.2912 %.

Korrelationstabelle 4.

Rendement-Wollfeinheit

(23 Jährlinge [Mollwitz], Nachkommen des Bockes Nr. 1).

y (relative Eigenschaft) = Wollfeinheit.

		μ	19	20	21	22	23	24	25	26	
	p		1	1	5	3	6	4	3	n = 23
%		a	4	3	2	1—	0	+1	2	
42										
43	1	8	+	1_{24}					—	20.5
44	—	7								.
45	1	6			1_{12}					21.5
46	2	5			1_{10}		1_0			22.5
47	4	4	1_{16}		3_8					21.0
48	2	3				1_3	1_0			23.0
49	—	2								.
50	1	—1				1_1				22.5
51	3	0				1_0	1_0	1_0		23.5
52	—	1								.
53	1	2							1_4	24.5
54	2	3					2_0			23.5
55	1	4						1_4		24 5
56	3	5						1_5	2_{10}	25.2
57	—	6								.
58	1	7						1_7		24.5
59	1	8					1_0			23.5
60	—	9	—						+	
n = 23			46.5	42.5	45.9	49.2	51.5	54.5	54.5	

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

Mittelwert x →

Mittelwert y ↓

Korrelationskoëffizient $r = +0.71287 \pm 0.10225$.

Korrelationstabelle 5.

Rendement-Wollfeinheit
(56 Jährlinge [Mollwitz]).
y (relative Eigenschaft) = Wollfeinheit.

		μ	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
	p		1	3	5	17	15	10	2	3		n = 56
%		a	4	3	2	1	0	1	2	3		
39	1	13	+	1_{39}						—		20.5
40	—	12										.
41	—	11										.
42	1	10	1_{40}									19.5
43	4	9		1_{27}	1_{18}	2_9						21.75
44	2	8			1_{16}	1_8						22.0
45	—	7										.
46	4	6			1_{12}	2_6	1_0					22.5
47	2	5			1_{10}	1_5						22.—
48	4	4				3_4	1_0					22.75
49	—	3										.
50	2	2				2_2						22.5
51	7	1				3_1	4_0					23.1
52	2	0				2_0						22.5
53	6	1					3_0		2_2	1_3		24 7
54	3	2		1_6			1_0	1_2				22.8
55	3	3				1_3		2_3				23.8
56	1	4						1_4				21.5
57	3	5					2_0	1_5				23.8
58	5	6			1_{12}		1_0	2_6		1_{18}		24.0
59	1	7					1_0					23.5
60	2	8						1_8		1_{24}		25.5
61	1	9						1_9				24.5
62	—	10										.
63	1	11						1_{11}				24.5
64	1	12	—				1_0			+		23.5

n = 56 41.5 44.8 47.1 47.9 53.2 57.2 52.5 56 5

Mittelwert x →

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

Mittelwert y ↓

Korrelationskoëffizient r = **0.65583** ± 0.076953.

Korrelationstabelle 6.

Rendement-Wollänge (Mollwitz).

y (relative Eigenschaft) = Wollänge.

mm	p	a	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	n = 90
			1	.	.	.	.	1	1	2	.	1	.	1	1	.	5	.	4	3	1	4	6	4	3	2	7	5	5	3	1	3	8	2	2	2	1	4	2	1	1	.	.	2	1	
%		a	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
39	1	13																						1_{52}																							93.5
40	.	12																																													.
41	1	11																											1_{11}																		98.5
42	1	10																1_{100}																													87.5
43	4	9	1_{216}																	1_{72}					1_{27}		1_9																				88.5
44	2	8													1_{96}													1_0																			94.5
45	1	7																													1_{28}																101.5
46	6	6																1_{60}			1_{42}			1_{24}				1_0	1_6	1_{12}																	94.5
47	5	5																						1_{20}		1_{10}				1_{10}	1_{15}			1_{30}												98.5
48	9	4						1_{76}										1_{40}		1_{32}			1_{20}			1_8			1_4		1_{12}					1_{32}	1_{36}								94.9
49	1	3																														1_{15}															102.5
50	3	2																						1_8				1_0					1_{12}													98.2
51	9	1																	1_8	1_7		3_5					1_1	2_0	1_1																		94.2
52	2	0								1_0																							1_0													91.5
53	10	1							1_{18}								1_{10}					1_6					1_0		1_2			1_5		1_7				2_{11}			1_{14}					97.1
54	4	2								1_{34}						1_6													1_4									1_{22}								95.75
55	7	3												1_{39}							1_{21}			1_{12}	1_9			1_3								1_{30}							1_{54}		97.9
56	7	4											1_{60}						1_{32}						1_{12}	1_8							1_{24}	1_{28}		1_{36}									96.7
57	4	5																						1_{20}						1_{10}	1_{15}							1_{55}								100.5
58	6	6															1_{60}															1_{30}	2_{36}						1_{72}				1_{102}			103.5
59	1	7																																					1_{84}							109.5
60	2	8																															1_{48}									1_{136}			108.5
61	1	9																																						1_{117}						110.5
62	.	10																																												.
63	2	11																									1_0						1_{66}													100.5
64	1	12																																	1_{96}												105.5
n = 90			42.5	.	.	.	.	47.5	52.5	52.5	.	55.5	.	54.5	43.5	.	48.9	.	49.0	49.75	52.5	49.75	48.5	51.5	49.5	56.5	56.2	47.7	50.9	50.2	44.5	52.8	55.0	54.0	56.0	52.0	54.5	53.75	58.0	60.5	52.5	.	.	58.5	54.5	

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

Mittelwert y

Mittelwert x

Korrelationskoëffizient $r = +0.34683 \pm 0{,}092732$.

Regression: $R \cdot \frac{x}{y} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0.20271$; d. h. um jedes Millimeter, um das die Wollänge zunimmt, steigt auch das Rendement um 0.20271%.

Korrelationstabelle 7.

Rendement-Wollänge (Tschechnitz).

y (relative Eigenschaft) = Wollänge.

mm	p	%	a	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	n = 122
					1	4	3		4	1	7	4	3	7	2	6	6	10	8	5	4	5	7	8	3	1	2	1	7	2	3	3	1	1	1	1	.	.	1	.	
					14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
33	1	14					1_{168}																																	62.5
34	1	13			1_{169}																																			61.5
35	.	12																																						.
36	5	11			1_{143}				1_{110}		1_{88}	1_{77}					1_{22}																								66.5
37	5	10					1_{120}				1_{80}		1_{60}							1_{10}			1_{40}																		70.3
38	2	9			1_{147}							1_{63}		1_{45}		1_{27}		1_9																							68.7
39	6	8								1_{72}			1_{48}										1_{32}																		72.0
40	5	7									1_{56}		2_{42}						2_0											1_{77}											73.0
41	5	6												1_{30}		1_{18}		1_6		1_6			1_{24}																		73.7
42	6	5									1_{40}				1_{20}				1_0		1_{10}		1_{20}	1_{25}																	73.7
43	6	4	1_{56}											1_{20}		1_{12}			1_0		1_8				1_{24}				1_{40}												73.8
44	4	3						1_{30}										1_3	1_0				1_{12}																		72.8
45	6	2												2_{10}			1_4			2_2										1_{22}										74.7
46	7	1						1_{10}				1_7						2_1						2_1						1_{10}											74.5
47	7	0														1_0			1_0		1_0	1_0	1_0	1_0												1_0					78.4
48	11	1		1_{13}									1_5		1_3	1_2	1_1	1_0						1_5			1_8		2_{10}			1_{14}								76 6
49	6	2			1_{24}			1_{20}					1_{10}		1_6		1_2	1_0																							69.3
50	6	3														1_6				1_3							1_{24}		2_{30}		1_{36}										81.0
51	5	4													1_{16}							2_{12}				1_{28}				1_{48}										78.7
52	3	5															1_5											1_{45}			1_{65}									81.3
53	4	6									1_{48}												1_{30}	1_{36}							1_{78}									78.5
54	5	7														1_{14}			1_0		1_{14}		1_{35}						1_{84}										77.9
55	3	8									1_{64}					1_{16}						1_{24}																		72.0
56	1	9															1_9																							73.5
57	1	10																																1_{150}						89.5
58	3	11										1_{77}					1_{11}					1_{33}																		72.8
59	1	12																													1_{156}									87.5
60	3	13																				1_{52}	1_{65}						1_{130}											80.8
61	1	14																						1_{84}																	80.5
62	2	15									1_{120}																							1_{240}							78.5
63	1	16																																				1_{320}			94.5
n = 122				42.5	38.5	39.2	.	43.3	38.5	45.8	44.0	38.5	43.7	46.4	43.8	47.5	47.3	45.0	43.0	46.0	51.9	43.7	49.1	51.9	50.5	48.5	51.5	48.8	42.0	52.8	54.2	47.5	56.5	61.5	46.5	.	.	62.5	.	

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

Mittelwert y

Mittelwert x

Korrelationskoëffizient $r = +0.45065 \pm 0.07214$.

Regression: $R \cdot \frac{x}{y} = r \cdot \frac{\sigma x}{\sigma y} = 0.4239$; d. h. um jedes Millimeter, um das die Wollänge zunimmt, steigt auch das Rendement um $0.4239\,\%$.

Korrelationstabelle 8.

Rendement-Wollänge (23 Jährlinge — Mollwitz).

y (relative Eigenschaft) = Wollänge.

mm	p	a	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	n = 23
			1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	1	.	1	1	3	2	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1	.	1	
%			25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
43	1	8	1_{200}																																							73.5
44	.	7																																								.
45	1	6																													1_{18}											101.5
46	2	5																										1_0	1_5													99.0
47	4	4																				1_{28}		1_{20}					1_4	1_8					1_{21}							96.25
48	2	3																										1_0														98.5
49	.	2																																								.
50	1	1																					1_5																			93.5
51	3	0																		1_0							1_0	1_0														
52	.	1																																						1_{26}		111.5
53	1	2																																								95.5
54	2	3							1_{57}																												1_{36}	1_{30}				107.5
55	1	4																						1_{20}		1_{10}										1_{40}						99.2
56	3	5																																								.
57	.	6																																1_{35}									103.5
58	1	7																																					1_{88}			109.5
59	1	8																																								
n = 23			42.5	.	.	.	.	.	53.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50.5	46.5	.	48.0	55.5	.	55.5	50.5	47.7	47.0	47.5	44.5	.	57.5	.	47.5	54.5	53.5	52.5	58.5	.	52.5	

Mittelwert x →

Mittelwert y ↓

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

Korrelationskoëffizient $r = +0.40145 \pm 0.17491$.

Korrelationstabelle 9.

Rendement-Wollänge (56 Jährlinge — Mollwitz).

y (relative Eigenschaft) = Wollänge.

mm	p	a	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	n = 56
			1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	4	.	2	2	.	3	5	3	1	2	6	.	3	1	.	2	4	.	1	1	1	4	2	1	1	.	.	2	1	
%		a	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
39	1	13	+																				1_{52}																							—	93.5
40	.	12																																												.
41	.	11																																											.
42	1	10															1_{100}																													87.5
43	4	9	1_{216}																1_{72}					1_{27}		1_9																				88 5
44	2	8													1_{96}												1_0																			91.5
45	.	7																																												.
46	4	6															1_{60}			1_{42}			1_{24}				1_0																			91.2
47	2	5																					1_{20}		1_{10}																				94.5
48	4	4						1_{76}									1_{40}						1_{16}	1_{12}																						88.5
49	.	3																																												.
50	2	2																					1_8				1_0																			95.5
51	7	1																	1_8			3_5				1_0	2_0																			94.0
52	2	0								1_0																							1_0													92.0
53	6	1																									1_0		1_2			1_5					2_{11}			1_{14}					104.7
54	3	2																						1_6					1_4								1_{22}								100.3
55	3	3																		1_{21}																									104.0
56	1	4																																		1_{36}								1_{54}	106.0
57	3	5																											1_{10}	1_{15}							1_{55}								102.3
58	5	6															1_{60}														1_{30}	1_{36}						1_{72}				1_{102}			103.9
59	1	7																																				1_{84}								109.9
60	2	8																														1_{48}										1_{136}			109.0
61	1	9																																					1_{117}							110.5
62	.	10																														1_{66}													.
63	1	11																																1_{96}												103.5
64	1	12	1_-																																											105.5
n = 56			42.5	.	.	.	.	47.5	.	51.5	.	.	.	.	42.5	.	48.0	.	46.5	50.5	.	50.5	55.5	47.8	46.5	46.5	49.0	.	53.7	56.5	.	55.0	59.8	.	63.5	55.5	54.0	53.75	58.0	60.5	52.5	.	.	58.5	54.5	

x (supponierte Eigenschaft) = Rendement.

Mittelwert y

Mittelwert x

Korrelationskoëffizient $r = +0.64445 \pm 0.07813$.

Gliederung.

I. Über Korrelationen im allgemeinen und korrelative Beziehungen bei Schafen im besonderen.

II. Zahlenmäßige Erfassung korrelativer Beziehungen durch die Methoden der Variationsstatistik und ihr Wert für die Praxis.

III. Die an Hand eigener Untersuchungen gefundenen Wechselbeziehungen zwischen Rendement, Wollfeinheit und Wollänge:

1. das Untersuchungsmaterial;
2. Methodik der Untersuchungen unter Berücksichtigung einiger Neuerungen auf dem Gebiete der Wolluntersuchung:
   a) Probeentnahme,
   b) Rendementsbestimmung,
   c) Feinheitsbestimmung,
   d) Längenmessung,
   e) Körpermaße und -Gewichte;
3. Verarbeitung der Messungsresultate und die Untersuchungsergebnisse.

IV. Auswertung der Untersuchungsergebnisse für die objektiven Leistungsprüfungen neuzeitlicher Schafzucht.

Tabelle zur Ermittlung des Rendements aus Wollfeinheit und Wollänge.

	µ 19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	26	26.5	27	27.5	28
mm 60	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48	49	50	52
61																			
62	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	44	45	46	47	48	49	50	51	53
63	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48	49	50	52	53
64																			
65	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46	47	48	49	50	51	52	54
66																			
67	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	46	47	48	49	50	51	52	53	55
68	35	36	37	38	39	40	41	42	44	45	46	47	48	49	50	51	52	54	55
69																			
70	36	37	38	39	40	41	42	43	44	46	47	48	49	50	51	52	53	55	56
71																			
72	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	48	49	50	51	52	53	54	55	57
73	37	38	39	40	41	42	43	44	45	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57
74																			
75	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	58
76																			
77	39	40	41	42	43	43	44	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	58
78	39	40	41	42	43	44	45	45	47	48	50	51	52	53	54	55	56	57	59
79																			
80	40	41	42	43	44	44	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	58	59
81																			
82	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	60
83	41	42	43	43	45	45	46	47	48	50	51	53	53	54	55	56	57	59	60
84																			
85	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	61
86																			
87	42	43	44	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	61
88	42	43	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62
89																			
90	43	44	45	46	46	47	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	62

91																			
92	43	44	45	46	47	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63
93	43	45	46	47	47	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63
94																			
95	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	61	62	65
96																			
97	44	45	46	47	48	49	50	51	52	54	55	56	57	58	59	60	61	63	64
98	45	46	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	61	62	64	65
99																			
100	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	65
101																			
102	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	56	58	58	59	60	61	62	63	65
103	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	66
104																			
105	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	66
106																			
107	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	66
108	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	67
109																			
110	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	67
111																			
112	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	67
113	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	65	66	68
114																			
115	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	65	66	68
116																			
117	48	49	50	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	66	68
118	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	65	66	67	69
119																			
120	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67	69

Literaturverzeichnis.

1. Ebbinghaus, Deutsche Schäferei-Zeitung, Jahrgang 15 Nr. 14 und 15.
2. Gärtner, R., Schafzucht, Stuttgart 1924.
3. Gärtner, R., Zeitschrift für Schafzucht, Jahrg. 13 Heft 6, 10.
4. Gärtner, R., Zeitschrift für Schafzucht, Jahrg. 14 Heft 11.
5. Gärtner, R., Deutsche Schäferei-Zeitung, Jahrg. 17 Heft 3 und 18.
6. Gärtner, R., Deutsche Landw. Tierzucht, Jahrg. 1924 Heft 14 S. 169.
7. Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 2. Aufl.
8. Kronacher, C., Biometrik, Berlin 1924.
9. Kronacher, C., Neues über Haar und Wolle, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. 1.
10. Lang, A., Experimentelle Vererbungslehre, Jena 1914.
11. Baur, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. I.
12. v. Falck, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. V Heft 2.
13. Mansfeld, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. IV.
14. Kronacher und Schaper, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. III.
15. Lehmann, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. IV.
16. Probst, E., Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. V.
17. Herbst und Witt, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. II und IV.
18. Spöttel, W., Bibliotheca genetica, Bd., VII Leipzig 1925.
19. Spöttel, W., Zeitschrift für Schafzucht, Jahrg. 15 Heft 6.
20. Zorn, W., Haut und Haar als Rasse- und Leistungsmerkmal in der landwirtschaftlichen Tierzucht.

Lebenslauf.

Ich, Kurt Fritz Eduard Volkmann, Preuße, evangelischer Konfession, bin am 19. November 1902 zu Breslau als Sohn des Oberlandesinspektors Richard Volkmann geboren. Ich besuchte zunächst die Vorschule des Gymnasiums zu St. Elisabeth in Breslau und daran anschließend die humanistische Abteilung desselben. Mit Ausnahme der Tertia, die ich auf dem Städtischen Gymnasium zu Danzig absolvierte, habe ich das St. Elisabeth-Gymnasium ununterbrochen besucht und Ostern 1921 mit dem Zeugnis der Reife verlassen. Nach zweijähriger praktischer Tätigkeit begann ich im Sommersemester 1923 mein Studium in Breslau und bestand im Februar 1926 das landwirtschaftliche Diplomexamen und im Juni desselben Jahres die staatliche Prüfung für Tierzuchtbeamte in Berlin. Meine Lehrer an der Universität Breslau waren u. a. besonders folgende Herren: Zorn, Berkner, Krzymowski, Ehrenberg, Casper.